



LA FEUILLE VERTE

Mars 2021
N° 51



Conservatoire
et Jardin botaniques
de Genève

Genève,
Ville verte

www.cjb-geneve.ch



VILLE DE
GENÈVE

Impressum

› Direction

Pierre-André Loizeau

› Rédacteur responsable

Didier Roguet

› Auteurs

**A. Bakayoko, P. Blanc, P. Bungener, C. Christe, P. Clerc,
R. Fernández, N. Freyre, D. Fischer Huelin, V. Goldschmid,
S. Kanaan, C. Lambelet, P.-A. Loizeau, A. Mané, P. Martin,
F. Mombrial, Y. Naciri, E. Nardan, L. Nusbaumer,
D. Ouattara, D. Roguet, F. Stauffer, G. Visinand**

› Photographie

**Auteurs, F. Golay, D. Roguet,
V. Goldschmidt, C. Suarez, P. Prunier**

› Conception graphique

**Atelier d'édition des CJBG / M. Berthod
M. Cramatte / www.martincramatte.com**

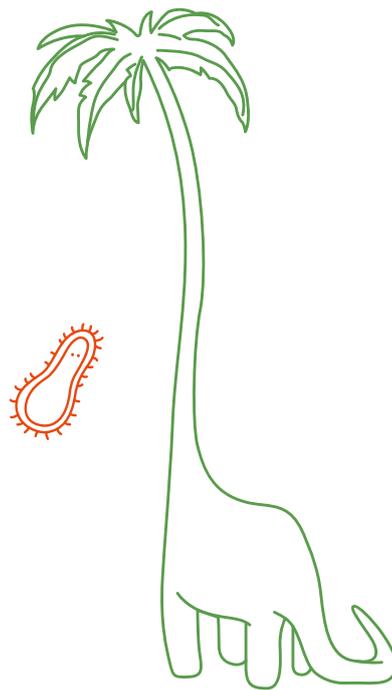
› Impression

Atar Roto Presse SA / Genève

Le journal des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève paraît une fois par an.

© 2021 Conservatoire et Jardin botaniques, Genève.

Toute reproduction intégrale ou partielle des textes ou des illustrations de cette édition est strictement interdite sans l'accord préalable des CJBG.



Sommaire

ÉDITORIAL	2 - 4
ADMINISTRATION	4 - 5
JARDIN	6 - 12
RECHERCHE	13 - 22
HERBIERS	23 - 25
BIBLIOTHÈQUE	26 - 30
CONSERVATION	31 - 35
MÉDIATION	36 - 37
PROGRAMME 2021	38 - 39
COOPÉRATION	40 - 47
RÉTROSPECTIVE 2018	48 - 51
PARTENAIRES	52 - 54
BRÈVES	55



Editorial



Sami Kanaan

► Maire de Genève,
Conseiller administratif
Département de la culture
et de la transition numérique

Tenter d'avoir une vision claire du déroulement de l'année à venir tient de la gageure. La lutte engagée contre le coronavirus nous contraint à nous plier à des mesures sanitaires toujours adaptées et adaptables, et donc à ne pouvoir entrevoir le futur, même proche, que de manière floue.

Face à l'urgence climatique et environnementale par contre, pas de flou, pas d'opacité mais une certitude : nous devons agir urgemment pour modifier nos comportements, limiter les dégâts que nous infligeons à la nature et préserver le futur des plus jeunes.

Les Conservatoire et Jardin botaniques (CJBG) apportent leur pierre à ce combat qui nécessite des connaissances scientifiques pointues et pertinentes, des connaissances que peu d'entre nous possèdent.

C'est pour cette raison que toute l'activité des CJBG, de la recherche à la médiation pour les publics, de l'entretien du jardin à la création d'une plateforme informatique de gestion des collections, doit être valorisée et surtout, partagée.

L'action menée par les CJBG en faveur de la préservation de la biodiversité, de l'étude de la nature – ici bien sûr mais également dans le monde entier grâce à une étroite concertation et collaboration avec les autres jardins botaniques – doit aujourd'hui être comprise par tous et toutes comme une action en faveur de la préservation de notre planète, comme un travail nécessaire au bien commun. Bien installées dans des vies citadines, coupées

du cycle de la nature, des générations entières ont tout simplement « oublié » notre interaction avec notre milieu naturel.

Or, en ce début de XXI^e siècle, nous ne pouvons, nous ne devons plus en faire abstraction. Prendre le temps de s'intéresser aux études menées aux CJBG, se plonger dans les propositions qui nous sont faites pour agir en respectant les arbres et les plantes, prendre le temps d'aller flâner dans ce beau jardin, c'est donc l'invite que je vous adresse aujourd'hui.

2021 ne sera pas une année facile. Certaines propositions, certaines études présentées ici ne pourront peut-être pas être réalisées ou seront freinées en raison des mesures prises pour lutter contre la propagation du coronavirus. Mais d'autres naîtront de cette situation, qui nous permettront de ne pas oublier que, si la lutte sanitaire en cours est absolument nécessaire, celle entamée pour lutter contre la destruction et le réchauffement de notre planète l'est tout autant et ne doit en aucun cas être négligée.

Je vous souhaite une bonne lecture !



Partage et collaboration grâce à la numérisation

Dr Pierre-André Loizeau
➤ Directeur des CJBG

Le cœur des CJBG est constitué de trois collections: les plantes vivantes du Jardin, l'herbier et la bibliothèque du Conservatoire. Au 21^e siècle, il n'est plus concevable de gérer nos collections autrement qu'avec l'aide d'un système informatisé. Un tel système permet une gestion par de multiples acteurs, facilite la mise en commun, la diffusion et la consultation d'informations de référence, sécurise la conservation des données par recopies de celles-ci sur différents supports en divers lieux. 2020 représente une étape importante dans la gestion informatisée de ces collections.

En effet, le 7 décembre 2020 a marqué la date de l'entrée en production pour les bibliothèques scientifiques et patrimoniales de la Ville de Genève de la plateforme SLSP, pour *Swiss Library Service Platform*. SLSP est un prestataire de services, une organisation à but non lucratif, qui regroupe les informations scientifiques de 470 bibliothèques suisses. Il s'agit en fait d'une plateforme internet de gestion et de consultation des références bibliographiques des bibliothèques universitaires et des hautes écoles (y compris les EPF) ainsi que des bibliothèques patrimoniales et de recherche. Elle s'appuie sur une base de données qui couvre la Suisse entière (à l'exception du canton de Vaud et de la Bibliothèque nationale à Berne), et qui met à disposition du public un total de plus de 40 millions de livres, séries, revues et documents non-livres, ainsi que plus de 3 milliards d'articles électroniques. Les conditions de prêt sont grandement améliorées. Un énorme travail de mise en forme des données propres aux CJBG, afin d'assurer leur migration dans le nouveau système, a été accompli par nos bibliothécaires. Ces spécialistes ont par ailleurs dû se former à ce nouvel outil, non seulement au niveau de l'interface de gestion, mais aussi des règles de catalogage. Grâce à un engagement sans faille, le passage à SLSP s'est fait sans aucun problème. Qu'ils et elles en soient ici félicités et chaleureusement remerciés. Pour consulter SLSP, connectez-vous à l'adresse vge.swisscovery.slsp.ch.

Concernant les deux autres collections, les CJBG s'attèlent depuis une dizaine d'années à développer un logiciel couvrant leurs besoins, dans la mesure où aucun outil informatique ne se trouvait sur le marché pour y répondre complètement. *Botalista Community* est son petit nom, abrégé BLC. BLC est destiné à couvrir l'ensemble des processus métiers d'un institut de botanique (collections vivantes, Index seminum, banque de semences, projets de conservation ex situ et in situ, herbiers, flores, etc.). BLC est opérationnel à ce jour

sur la partie des collections vivantes, reste encore à compléter par quelques modules pour couvrir les besoins de l'herbier et la production de flores.

Dès le début, le logiciel a été développé comme une application web, permettant une grande flexibilité dans son utilisation. D'autre part, en tant que membre des associations de Jardins botaniques de Suisse (*Hortus Botanicus Helveticus*) et de France (Jardin Botaniques de France et des pays francophones), nous avons fait le constat que de nombreux Jardins botaniques n'avaient pas les moyens informatiques répondant aux exigences de documentation des collections, de rigueur dans l'attribution des noms scientifiques et de transfert de listes d'espèces en culture à d'autres entités. Les méthodes de

gestion étant quasiment identiques dans tous les Jardins botaniques, nous nous sommes dit que ce qui était utile pour nous pouvait aussi l'être pour d'autres, petits ou grands. Est née alors l'idée de faire collaborer des Jardins botaniques dans le développement et l'exploitation de BLC. Des collaborations intenses entre les Jardins botaniques de la Ville de Paris,

de la Ville de Bordeaux et de l'Université de Berne, complétées par quelques apports financiers de leur part, ont abouti à la mise en production de BLC en juin 2019. Ici aussi il faut féliciter et remercier très chaleureusement tous les collaborateurs et collaboratrices des CJBG, acteurs de ce succès.

Afin d'ouvrir le concept à un plus grand nombre de Jardins botaniques, le Conseil administratif de la Ville de Genève, et notamment grâce au soutien important de notre magistrat de tutelle Sami Kanaan et de la direction de notre département, a autorisé

2020, une étape importante dans la gestion informatisée des collections

Le métier de laborant.in.e en biologie

Régine Niba
 > Laborantine

les CJBG à créer une association à laquelle la Ville de Genève a accordé le droit d'exploiter et de développer BLC, lui attribuant en plus une subvention ponctuelle permettant son démarrage jusqu'à atteindre un équilibre financier avec les contributions des Jardins botaniques partenaires. L'association Botalista a été créée le 30 novembre 2020. En ce début d'année 2021, le logiciel est utilisé par six Jardins botaniques en Suisse et

Un logiciel évolutif permettant le partage, la mise en valeur et la diffusion de l'information

en France. Au vu de l'intérêt suscité par cette proposition, on espère avoir installé le logiciel pour une vingtaine de Jardins botaniques en Suisse et en France à l'horizon 2023. Mais nous ne doutons pas que l'intérêt va assez vite grandir, le logiciel étant pérenne, fiable et robuste, multilingue, évolutif et facilement adaptable, permettant le partage, l'interprétation, la mise en valeur et la diffusion de l'information. Pour de plus amples informations, vous pouvez consulter le site botalista.community.

Ainsi, 2020 ouvre une nouvelle ère dans la gestion des collections des CJBG. Les principes de base en sont le partage, la collaboration, la recherche de synergies, l'intérêt commun, la concertation. Des principes dont nous sommes fiers et que la société devrait faire siens dans son ensemble et pour toutes ses activités.

Le travail de laborant.in.e, nécessite de la minutie, de la rigueur et de la précision. La rigueur est de mise, afin de ne pas confondre les échantillons entre eux: il s'agit d'être rigoureux lors du pipetage, de suivre des protocoles à la lettre, d'éviter toute contamination. La précision est également nécessaire lors du report de données, des tubes aux différents fichiers informatiques, en passant par le cahier de laboratoire. Ce dernier est essentiel. Il retrace chaque opération effectuée et sa valeur tient à la qualité et la quantité d'informations qui y figurent. Il est, par exemple, important de pouvoir retrouver des informations plusieurs années après l'étude lors de la publication des résultats.

Dans le laboratoire de Phylogénie et génétique moléculaires tout commence avec l'extraction de l'ADN des plantes. Le plus souvent nous travaillons sur du matériel séché, qu'il ait été récolté depuis peu ou qu'il s'agisse de matériel d'herbier. Parfois, les feuilles proviennent des collections vivantes.

Une fois l'ADN extrait et purifié, il est alors possible d'amplifier une partie du génome (quelques centaines de paires de bases) par PCR (*Polymerase Chain Reaction*), c'est-à-dire d'en faire des copies.

Les CJBG forment des apprentis

Antonio Castro Bareiro et Dani Cardoso ont obtenu le 1^{er} juillet 2020 leur CFC de laborantin en biologie. Engagés au sein du Laboratoire de Génétique et Phylogénie moléculaire des CJBG, ils ont pu apprendre et pratiquer une vaste gamme de techniques moléculaires liées à l'étude de l'ADN des plantes. Nous les remercions pour le travail fourni et leur souhaitons pleins de succès dans la poursuite de leur carrière!





de l'Université de Genève qui possède des machines trop onéreuses pour nous. Ces outils, issus d'une technologie complexe, permettent d'obtenir un nombre toujours croissant de résultats, il s'agit de données appelées *Big Data*.

La formation des nouveaux arrivants au labo fait également partie de mes missions. Il s'agit d'expliquer le fonctionnement du laboratoire en général et des instruments en particulier à toute personne de passage, stagiaire, apprenti.e, étudiant.e en master, doctorant.e ou post-doctorant.e. Mes tâches consistent aussi à suivre l'état du stock du matériel consommable, à effectuer les commandes, choisir le produit adéquat chez un fournisseur, et à naviguer entre les différentes sources de financement, celles de la Ville de Genève, de l'Université, ou des fondations privées qui nous soutiennent.

Après vérification et purification des produits de PCR, le séquençage peut démarrer. Ce dernier permet la lecture de l'arrangement (la séquence) des quatre bases nommées ACGT formant l'hélice de l'ADN, support de l'information génétique. Les mutations présentes sur les séquences obtenues sont comparées entre elles à l'aide de programmes informatiques et permettent le classement d'un individu ou d'un groupe d'individus dans un arbre phylogénétique.

Depuis environ trois ans, nous avons recours au séquençage à haut débit. Il s'agit d'une méthode permettant de séquencer parallèlement des centaines de gènes alors que le séquençage classique appelé « Sanger » n'en traite qu'un à la fois.

Les premières étapes de la manipulation se font au labo, puis nous externalisons le séquençage vers la plateforme génomique

Les étapes précédentes impliquent d'effectuer des calculs, et cela exige une adaptation constante. Les évolutions technologiques sont très rapides. Lors de ma formation, nous travaillions encore avec de la radioactivité faiblement dosée et nous produisions des résultats à un rythme beaucoup moins soutenu qu'à l'heure actuelle.

Après toutes ces années, transvaser un demi-microlitre d'un contenant à un autre à l'aide d'une micropipette me fascine toujours. Obtenir des résultats visibles à partir de génomes, c'est-à-dire d'une matière invisible à l'œil nu, reste impressionnant !



Une année particulière...

Une salle à manger de 28 hectares pour l'équipe des CJBG en présentiel.

Légende?

La communication ne s'arrête pas: Anouchka Maeder peut compter sur l'aide de Liam

La collection de photos Fabrice Golay enfin légendée

Une gestion différenciée du Jardin, conséquence positive du COVID

Nicolas Freyre
➤ Jardinier chef

Le 16 mars 2019 a été un coup de tonnerre au Jardin, comme partout ailleurs... Nous devons assurer uniquement les missions essentielles, alors que se profile

le printemps, synonyme du réveil de la Nature. Il faut s'adapter très rapidement, se poser les bonnes questions et fixer les priorités au bon endroit: le maintien des collections vivantes. Facile à dire, beaucoup moins facile à faire...

- 1 Une jolie surprise, *Anacamptis pyramidalis* dans l'allée des platanes.
- 2 Des prairies s'installent d'elles-mêmes au Jardin.
- 3 *Hymantoglossum hircinum* à l'entrée Albert-Thomas.



Réduire nos activités à l'essentiel est un concept intéressant, qui nous questionne sur le cœur même de notre mission, la conservation de la biodiversité végétale. Réduire ne veut pas nécessairement dire faire moins bien, mais peut-être agir différemment. Est-ce qu'une situation de crise peut offrir son lot d'opportunités positives? La réponse est une question de point de vue.

Concrètement, nous n'avons pas vraiment le choix, le Jardin est fermé au public, ¾ du personnel est renvoyé à la maison et on entend l'herbe pousser... La tonte n'étant pas une priorité, le Jardin se transforme en prairie au fil des semaines, laissant s'exprimer par exemple des espèces cachées d'orchidées (*Anacamptis pyramidalis*, *Hymantoglossum hircinum*). Depuis plusieurs années, nous avons envie de réduire la tonte au profit de zones plus naturelles,





- Autres
- Tonte intensive
- Tonte raisonnée
- Prairies à valoriser
- Prairies de sous-bois
- Pâturages
- Foins regain (valorisé)

Ci-dessus
Plan de gestion
différenciée au Jardin
(extrait).

et voilà qu'une pandémie imprévue nous donne l'occasion de faire un essai à grande échelle! Le principe de gestion différenciée est en place depuis longtemps, mais il nous paraît nécessaire d'aller plus loin, sans pour autant donner l'impression d'un Jardin négligé. Après l'ouverture du 8 juin, les réactions plutôt positives et enthousiastes du public nous encouragent à formaliser un plan de gestion du Jardin.

Nous définissons ainsi plusieurs zones qui correspondent à différents modes d'entretien des espaces verts, du plus intensif vers le plus extensif. La première zone est tondue très régulièrement, elle répond à un usage du public comme espace de détente, il s'agit par exemple de la grande pelouse de la Villa le chêne. La seconde zone est tondue moins souvent, comme tous les espaces entre les collections d'arbustes, où un entretien est nécessaire mais moins régulièrement. Dans la troisième zone, nous laissons pousser l'herbe jusqu'au début de l'été, avant de faucher puis de tondre de manière raisonnée jusqu'à la fin de la saison, comme par exemple sous les arboretums. La quatrième zone correspond aux prairies de qualité que nous souhaitons valoriser. Pour améliorer la diversité floristique, nous avons procédé ce printemps à une scarification et un sursemis de mélange de fleurs sauvages. Il s'agit des prairies bordant l'allée des platanes et autour des jardins ethnobotaniques. La cinquième zone correspond aux prairies de fauche dans lesquelles nous valorisons le foin. Paradoxalement, ces prairies ne sont jamais amen-

Le Jardin transformé en prairie, des espèces cachées s'y expriment

dées, puisque nous cherchons en priorité une diversité floristique, au détriment de la production d'un fourrage de qualité. Ces prairies sont fauchées tardivement (après le 15 juin) puis une deuxième fois en début d'automne pour les regains. Le fourrage ainsi obtenu suffit tout juste à nourrir nos animaux pendant la saison hivernale, lorsqu'ils ne sont pas sur les pâturages. Enfin la dernière zone se distingue de toutes les autres puisqu'elle est entretenue par du petit bétail. Nos chèvres et moutons prospecteront et paîtront plusieurs espaces du Jardin, éveillant la curiosité de nos visiteurs.

La crise sanitaire nous aura donné l'opportunité de percevoir différemment notre Jardin, et de proposer une autre manière de l'entretenir. Moins de tonte, moins de gasoil, moins de bruit, plus de prairies, plus de diversité à tous les niveaux.



Une année particulière...

Une sécheresse sans précédent

Sursemis d'une prairie fleurie

Les semis des jardins ethnobotaniques

Le plus beau rucher du monde

A photograph of a tropical conservatory. The scene is filled with lush greenery, including large palm fronds and various tropical plants. The atmosphere is misty and ethereal, with soft light filtering through the foliage. In the foreground, there are plants with bright red flowers. A small wooden label is visible on the right side of the image.

Plantes utiles d'ici et d'ailleurs

Transformation du Jardin d'hiver en collection ethnobotanique tropicale

Si je vous dis : « plantes aromatiques », il y a de grandes chances pour que dans votre esprit se dessine une image de petites potées joliment agrémentées d'herbes odorantes. Ces plantes nous sont si familières que l'on peut presque parler de « végétaux de compagnie ». Ce jardinage à la portée de tous, cette apparente simplicité, ne doit pas nous faire oublier à quel point les épices et plantes aromatiques ont joué des rôles essentiels dans chaque civilisation : motifs

de guerres commerciales, objets de culte, piliers de nombreuses économies, sources de remèdes ou ressources alimentaires... Depuis toujours elles ont été sacrées, médicinales, purificatrices ou protectrices. Depuis toujours, les épices nous font rêver et nous... parfument.



Page précédente
Fog-system

Ci-contre
Palmiers & Bananiers
du Jardin d'hiver
Vanilla pompona,
ochidaceae

Or, épices, aromates, condiments... de quoi parle-t-on ? Quelques définitions s'imposent ! Aromate signifie « substance parfumée végétale* » et désigne aussi bien une herbe qu'une épice. Mais en cuisine au quotidien, on appelle plutôt « aromates » les plantes aromatiques connues sous nos climats (thym, persil) et « épices » celles qui viennent des régions tropicales (muscade, clou de girofle). Quant au condiment, c'est une préparation transformée, à partir d'un aromate ou d'une épice. La moutarde en est l'exemple le plus connu (graines de moutarde + vinaigre = condiment).

Aux Conservatoire & Jardin botaniques de la ville de Genève, le visiteur peut découvrir une large palette d'épices et d'aromates. Une partie se trouve en plein air dans la collection des Jardins ethnobotaniques. Mais, grande nouveauté, une nouvelle collection d'épices et de plantes utiles tropicales est à découvrir depuis cette année bien au chaud dans la magnifique serre historique dite du « Jardin d'hiver ».

Large palette d'épices et d'aromates

Ces collections sont parfaitement complémentaires, les plantes rustiques en plein air et les espèces tropicales dans la serre. Le Jardin d'hiver présente au visiteur ces plantes qu'il ne connaît parfois que sous forme de poudre, de racines ou de morceaux de feuilles. Ces plantes tropicales « utiles » bénéficient d'un emplacement privilégié : la serre historique de notre institution, que les jardiniers surnomment le Jardin d'hiver. Cette charmante serre a une histoire qui mérite que l'on s'y attarde un instant.

Vénéralable, elle est la plus vieille du Jardin botanique. Sa création s'est achevée en 1910. Petit miracle de fragilité et prouesse architecturale, elle est composée d'un verre martelé posé en équilibre sur une structure métallique en coupole. Les mécanismes d'aérations et d'ombrages sont manuels et participent au charme de l'ensemble. Cette serre tient une place singulière au sein de l'institution. Historiquement, le Jardin d'hiver avait une vocation esthétique, offrant au visiteur des floraisons éclatantes et des feuillages panachés, souvent exubérants. L'année passée, sur une idée des jardiniers en charge des serres, décision a été prise de la repenser entièrement pour qu'elle puisse servir d'écrin à la collection des plantes utiles tropicales.

La transformation s'est faite en douceur. La première étape fut de valoriser les plantes existantes en supprimant uniquement celles à caractère ornemental. Un inventaire des collections, ajouté à la recherche de plantes utiles via l'*Index seminum* et grâce aux donations d'autres jardins botaniques ont permis d'agrandir la collection.





Cette transformation a fait prendre conscience à l'équipe qu'un travail général sur le sol était nécessaire. Il s'était en effet asphyxié et était devenu déséquilibré. Au fil des mois, des apports de matière organique (compost et paille) ont été incorporés pour le rééquilibrer. Le but recherché : recréer un sol de milieu forestier tropical. Ce processus est toujours en cours, l'équilibre fragile d'un écosystème clos comme celui d'une serre ne s'obtient qu'avec de la patience, de la persistance et beaucoup d'observation. À plus forte raison encore dans une serre historique en n'ayant recours qu'à des méthodes de cultures biologiques.

Ci-dessus
Jardin d'hiver

Page 8
Fog-system

Page 9
Palmiers & Bananiers
du Jardin d'hiver
Vanilla pompona,
ochidaceae

sa place dans notre serre non loin de l'ambigu Bétel (*Piper betle*). Grande artisanale, le faux-palmier *Carludovica palmata*, utilisé pour la confection des chapeaux « Panama » cohabite avec le bel Aki (*Blighia sapida*). Ce petit arbre d'Afrique occidentale, dont les graines ont servi de valeur étalon pour peser la poudre d'or. Si utile qu'il donna son nom à une monnaie : l'Akée de la côte-de-l'or au XIX^e siècle (actuel Ghana).

Un système de brouillard permet de maintenir 80% d'humidité dans l'air

À l'instar de la collection des Jardins ethnobotaniques, pour souligner encore le lien qui lie ces deux collections, les étiquettes des plantes ont été astucieusement ornées de pictogrammes qui permettent à chaque visiteur de connaître la partie de la plante qui est utile et l'usage qui en est fait. Un système de brouillard dit « fog-system » a été installé et permet de maintenir les 80 % d'humidité optimale dans l'air.

Aujourd'hui, notre emblématique Jardin d'hiver est prêt à accueillir le public pour de nouvelles visites...!

Les palmiers (*Arecaceae*) et bananiers (*Musaceae*) utilitaires sont les deux pivots de cette nouvelle collection. Que ce soit pour le tressage, les rituels, la fibre ou comme aliments, l'étude et la valorisation de ces espèces est depuis de nombreuses années une spécialisation des CJBG. La coupole centrale de la serre avec ses grands volumes permet de valoriser ces arbres magnifiques. Les ailes latérales ont été aménagées pour présenter plus de 200 plantes utilitaires. Le public peut y découvrir des épices incontournables comme la vanille (*Vanilla pompona* et *Vanilla planifolia*), mais aussi quelques-unes moins connues (chez nous) comme l'extraordinaire Kaloupilé (*Murraya koenigii*). Cet arbre originaire d'Asie tropicale est appelé « feuille de Curry ». Il est largement utilisé dans la cuisine indienne, thaïlandaise et mauricienne. Les racines sont médicinales et toute la plante est appréciée pour ses qualités insecticides et antifongiques. Célèbre plante médicinale, la Gomphrena (*Gomphrena globosa*) a trouvé

Fleurs stars ou herbes discrètes, chaque plante à son histoire, foisonnante, célèbre ou oubliée. Ces grandes voyageuses ont largement influencé et même transformé notre histoire, notre rapport au monde végétal.

Les explorations maritimes entreprises par les puissances européennes aux XV^e et XVI^e siècle ont durablement transformé notre monde et bouleversé nos civilisations. Durant cette période, des monarchies et de riches compagnies commerciales ont financé de grandes expéditions pour explorer et exploiter des mondes qui en grande majorité étaient déjà peuplés. Au-delà des territoires et des ressources, c'est l'exportation, l'acclimatation et la culture des plantes dites « tropicales » qui ont transformé notre monde. Les plus imaginatifs pourront donc voir notre Jardin d'hiver comme une « machine à remonter le temps » et plonger dans cette chaude moiteur, observer ces tropiques brumeuses, leurs plantes emblématiques pour enfin comprendre leurs histoires. Tout cela vous permettra de ressentir une ambiance, d'imaginer un contexte. Une forme de rêverie éducative en somme.

Une nouvelle approche écologique des massifs fleuris

Chaque année, les massifs fleuris du Jardin se parent de plantes annuelles aux couleurs vives et estivales, puis offrent au visiteur les traditionnelles pensées à l'automne, suivis des tulipes et autres narcisses au début du printemps. Et le cycle

recommence. La crise sanitaire du printemps 2019 est venue chambouler nos habitudes et rompre avec la tradition, puisque nous n'avons pas pu produire de plantes annuelles pour nos massifs. Un élément déclencheur pour un nouveau projet.

Nicolas Freyre > Jardinier chef



Promenade des massifs fleuris en cours de transformation

Le premier changement important eu lieu en 2015, lorsque le Jardin botanique pris le grand virage du BIO. Nos jardiniers ont dû s'adapter aux nouvelles normes de la production biologique, avec des substrats de culture différents, des engrais organiques, des semences et jeunes plants de nouveaux fournisseurs et un mode d'entretien également différent. C'était un pas important, et nous avons su nous adapter, trouver des solutions techniques pour arriver à produire une qualité de plantes remarquable. Nous avons pris cette année un deuxième grand virage, celui de la plante vivace. Pour plusieurs bonnes raisons.

Les plantes vivaces ont la capacité de survivre à la saison hivernale pour s'installer durablement dans nos massifs. Cette notion de pérennité va de pair avec une vision plus écologique de notre Jardin. Dans le contexte

actuel, produire des plantes chaque année, qui sont vouées par nature à mourir de froid pour être remplacées par d'autres l'année suivante, n'est plus une bonne idée. Du moins nous pensons qu'il est aujourd'hui nécessaire d'évoluer vers un paysagisme plus durable et mieux équilibré. Ce changement de paradigme offre une meilleure protection du sol, de nombreux abris favorables à la biodiversité fonctionnelle, un système cultural beaucoup plus résilient et adapté à notre milieu.

L'autre enjeu important de ce changement répond à un objectif éducatif. Depuis de nombreuses années, nous formons des apprentis horticulteurs, qui ont choisi la production de plantes vivaces comme spécialisation. Les cours théoriques sont donnés à l'école de Cernier dans le canton de Neuchâtel, leur expérience pratique au Jardin botanique est

complétée par des stages en entreprise de production et de vente. C'est ainsi devenu presque une évidence de se tourner vers des massifs de plantes vivaces, pour offrir un terrain d'apprentissage adapté à ces futurs professionnels.

En cette année si particulière, il nous a semblé important d'initier des idées nouvelles, en s'accommodant des nombreuses contraintes, sans pourtant se décourager. Nous avons monté un groupe de travail et de réflexion pour porter cet ambitieux projet, mais c'est essentiellement notre apprentie Lucie et notre nouvelle collègue Alexandrine qui ont donné vie à ces nouveaux massifs. Démarrer d'une page blanche est un exercice beaucoup plus compliqué qu'il n'y paraît... La première étape a été de définir les contours des futurs massifs, en se projetant au-delà de

l'existant. Nous avons choisi de supprimer les bordures en pavés qui délimitent les massifs actuels pour créer une plate-bande continue et sinueuse, qui épouse le mouvement du chemin. De la géométrie symétrique vers une forme organique beaucoup plus fluide. Le tracé ainsi défini offre presque le double de surface que l'existant, soit 480m² de massif à planter...

Puis le processus de création s'est mis en marche, avec son lot d'interrogations. Comment réussir à donner cohérence à l'ensemble? Comment concilier originalité, esthétique, et réalité d'entretien des plantes sur le terrain? Comment jouer avec les contrastes, les camaïeux de couleurs, les hauteurs, les périodes de floraisons, la structure hivernale? Est-ce que des arbustes ou des bulbeuses auraient leur place dans la composition? Comment rendre l'ensemble attrayant tout au long de l'année pour notre public? Un long travail de recherche a été nécessaire pour choisir les plantes, les assembler de manière harmonieuse, et trouver les producteurs BIO capables de fournir tout ce matériel...

Parallèlement à cette recherche, nous avons très largement modifié le terrain avec le concours d'une entreprise externe pour donner forme à nos massifs. En plus des importants mouvements de terre, de l'apport de compost et de l'élimination du tenace chiendent, nous avons mis en place des voliges en acier corten pour souligner les bordures de manière discrète et efficace. Pour donner envie de s'arrêter



un moment dans ce nouveau paysage, nous avons imaginé des structures métalliques comme support à des plantes grimpantes qui offriront de l'ombre au-dessus des bancs. Sobres et graciles, à l'image de graminées qui dansent dans le vent.

La terre s'est reposée tout l'hiver, et au moment où paraît cette nouvelle édition de la Feuille verte, nous commençons la plantation de plus de 200 espèces de plantes vivaces sélectionnées pour nos massifs renouvelés. Le résultat est issu d'un processus participatif, inspiré par la tradition anglaise, influencé par les goûts et les couleurs de chacun... Il faudra du temps pour que l'ensemble prenne réellement forme, certaines plantes vivaces ont besoin de plusieurs saisons pour exprimer leur plein potentiel. Cette promenade fleurie est amenée ainsi à beaucoup évoluer, et c'est aussi l'intérêt de la démarche.



Ci-dessus

Deux exemples de plantes vivaces choisies pas tout à fait au hasard: Euphorbia schillingii et Cirsium rivulare «Atropurpureum»

Chantier en cours, pose des pavés et des voliges en acier.

Ci-contre

Croquis d'intention, recherche d'association de plantes et de couleurs.



La stratégie scientifique des CJBG

Pierre-André Loizeau
 > Directeur

Maud Oihénart
 > Collaboratrice scientifique

Michelle Price
 > Conservatrice responsable de la recherche

Début 2020 est parue la stratégie scientifique des CJBG. Ce document, établi grâce à la participation de l'ensemble des scientifiques de l'institution, permet de développer les recherches menées aux CJBG pour une période de 10 ans.



La recherche scientifique aux CJBG

Les CJBG constituent un centre d'excellence de recherche en botanique tant au niveau national qu'international. Ils ont pour but d'explorer, de comprendre et d'expliquer la biodiversité végétale et fongique en contribuant à la découverte et documentation des espèces, à la compréhension de leur biologie et de leur évolution. Ils apportent une contribution significative aux grandes questions qui interrogent notre passé, notre présent et notre avenir et participent à la recherche de solutions concrètes en utilisant les données, informations et analyses scientifiques, comme par exemple dans des programmes de conservation *in situ* et *ex situ* d'espèces menacées.

Quels sont les buts de la stratégie scientifique ?

Les buts principaux de cette stratégie scientifique sont de donner une vision globale des activités scientifiques de l'institution, de mettre en évidence ses différentes forces, souligner les axes de recherche majeurs et

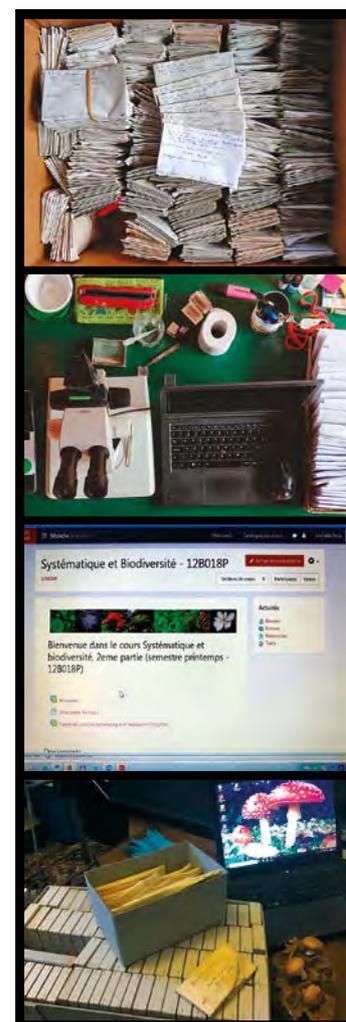
les positionner dans le contexte plus large des défis scientifiques et sociétaux actuels et futurs. Elle fournit un cadre dans lequel l'institution peut développer ses thèmes de recherche de manière adéquate et sert également d'outil pour définir les priorités scientifiques de l'institution. Elle permet de mieux coordonner les activités scientifiques, dans un continuum, avec un meilleur alignement entre la recherche et l'expertise. Enfin, elle sert aussi à développer la visibilité de l'institution, sa communication et ses activités de médiation scientifique.

Un processus d'élaboration participatif et une stratégie comme guide – stratégique !

La stratégie scientifique est le fruit d'un processus participatif et d'une réflexion commune sur l'avenir scientifique de l'institution. Les recherches menées aux CJBG s'appuient sur trois piliers. Les collections d'une part, qui représentent la source première de données scientifiques et constituent le patrimoine de référence de l'institution. Les compétences, qui sont intrinsèquement liées aux scientifiques des CJBG ainsi qu'aux infrastructures de recherche. Enfin, les moyens de communication permettant que leurs découvertes scientifiques soient ouvertement mises à disposition, diffusées et utilisées. Basés sur ces piliers, trois axes ont été établis pour la stratégie scientifique : documenter et étudier la biodiversité ; conserver, enrichir et mettre à disposition les collections ; diffuser et vulgariser les connaissances scientifiques, qui structurent désormais l'ensemble des activités scientifiques de l'institution.

Lien

ville-ge.ch/cjb/publications/publications_pdf/strategie_scientifique20_30_fr.pdf



Une année particulière...

Les capsules de la collection de mousses de Johannes et Vera Geibel

Poste de travail en confinement de Christine Habashi

Cours online de Michelle Price

Les petites boîtes de Michèle Gendre

Les multiples recettes chimiques des fleurs rouges

Mathieu Perret

► Conservateur

Ezgi Ogutcen

► Post-doctorante, UniGE

Ci-contre

Biosynthèse des principaux pigments responsables de la couleur rouge des fleurs de Gesnériacées

La couleur florale joue un rôle clé dans les relations qu'entretiennent les plantes avec leurs pollinisateurs.

Selon leur pigmentation, les fleurs sont plus ou moins visibles par les animaux qui assurent leur pollinisation. C'est notamment le cas des fleurs rouges qui sont particulièrement fréquentes parmi les groupes de plantes pollinisées par les oiseaux nectarivores, également appelées plantes ornithophiles. Pour ces fleurs, la pigmentation rouge joue un double rôle : celui d'attirer l'attention des oiseaux qui associent cette couleur avec une promesse de récompense sous la forme de nectar, et celui d'éloigner les abeilles qui distinguent mal cette couleur et qui sont peu efficaces dans la pollinisation de ces fleurs.

L'importance du signal visuel rouge pour la pollinisation de ces fleurs et son évolution répétée chez les angiospermes soulèvent la question des bases chimiques et génétiques de la couleur rouge et de savoir si une ou plusieurs solutions existent pour produire ce type de coloration.

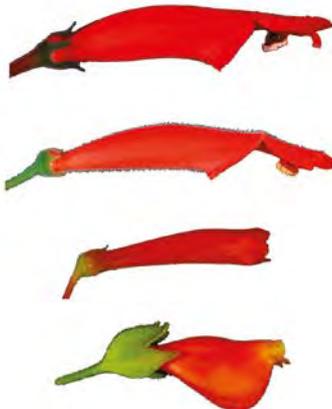
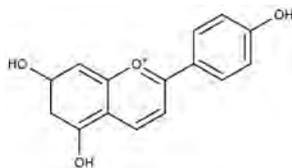
Ces questions ont été au cœur des recherches menées aux CJBG par Ezgi Ogutcen, chercheuse post-doc et par Karine Durand, étudiante en Master de l'Université de Genève. Leurs travaux, soutenus par le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique, ont permis de clarifier les changements chimiques qui ont conduit à l'évolution convergente des couleurs florales chez les Gesnériacées, un groupe de plantes d'Amérique du Sud présentant une extraordinaire diversité de fleurs et de pollinisateurs.

Cette étude récemment publiée dans la revue *Frontiers in Plant Science* a révélé que les fleurs rouges des Gesnériacées n'ont pas toutes la même composition en pigments anthocyaniques. Alors que certaines Gesnériacées produisent des anthocyanes rouges communes

FLAVAN-4-OLS



DEOXY-ANTHOCYANIDINE



chez les angiospermes tels que la pelargonidine et la cyanidine, d'autres espèces synthétisent des deoxy-anthocyanines, une catégorie inattendue de pigments floraux connus jusqu'à présent uniquement dans la famille des Gesnériacées. Ce résultat démontre que plusieurs mécanismes chimiques et génétiques sont capables de générer une même couleur de fleur. L'existence de ces solutions biologiques alternatives menant toutes à la production de pétales rouges a probablement favorisé les multiples évolutions de la pollinisation ornithophiles au cours de l'évolution de cette famille de plantes.

Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives vers la compréhension des facteurs moléculaires qui contrôlent la diversification

PRÉCURSEURS



CHALCONE



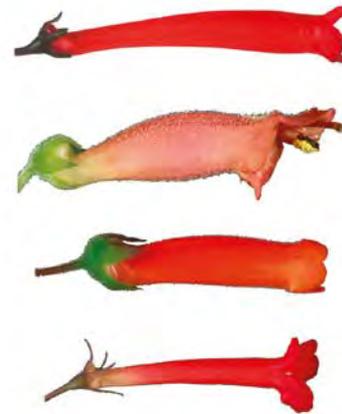
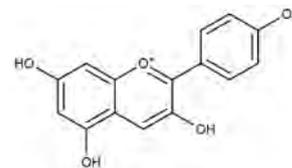
FLAVANONE



DIHYDROFLAVANOL



PELARGONIDINE



des fleurs et leur co-évolution avec les animaux pollinisateurs. Jusqu'à présent, ce type de recherche s'est principalement concentré sur l'étude de certaines espèces modèles des régions tempérées, laissant de côté les plantes tropicales et leur fabuleuse diversité.

Basée sur la comparaison de multiples espèces tropicales apparentées, notre étude contribue à combler cette lacune.

Référence

Ogutcen E., K. Durand, M. Wolowski, L. Clavijo, C. Graham, G. Glauser, M. Perret. 2020. Chemical basis of floral color signals in Gesneriaceae: the effect of alternative anthocyanin pathways. *Front. Plant Sci.* 11:604389. doi: 10.3389/fpls.2020.604389

Anatomie d'une sandale du temps des pharaons

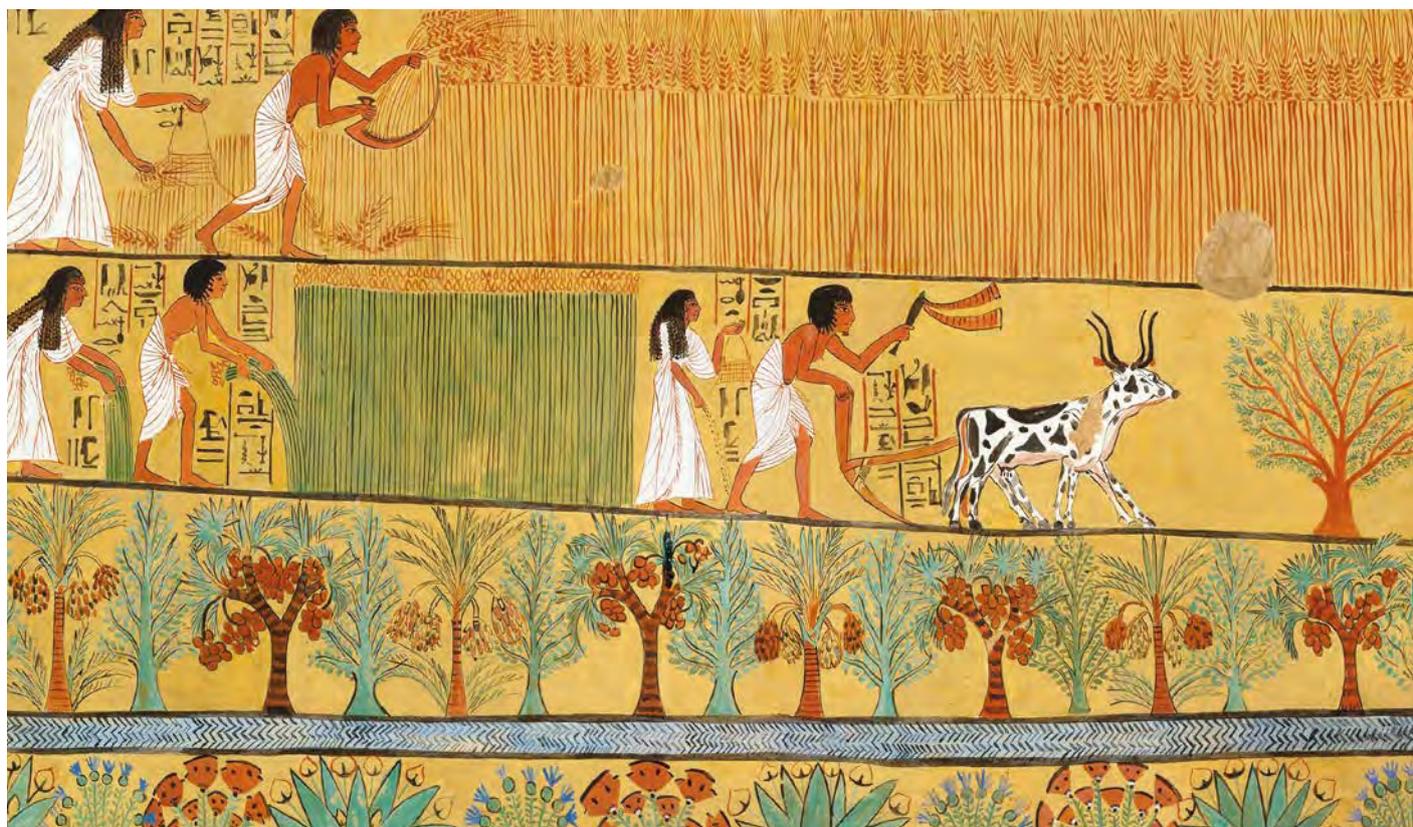
De plus en plus, les nouvelles techniques pour l'étude biologique, que ce soit de type moléculaire ou histologique, sont appelées à répondre à des questions non résolues par d'autres disciplines scientifiques ou culturelles.

Matteo Auger-Micou
 > Etudiant de master

Bernadette Rey-Bellet
 > Conservatrice, restauratrice au Musée d'art et d'histoire

Didier Roguet
 > Conservateur

Fred Stauffer
 > Conservateur



Parmi ces dernières, l'égyptologie est l'une des branches les plus passionnantes. Pourra-t-on un jour avec ces nouvelles techniques reconstruire l'arbre généalogique des pharaons ou identifier avec précision les plantes qui les ont nourris, les fibres qu'ils ont utilisées pour tisser leurs habits ou pour fabriquer leurs chapeaux et leurs sandales ?

Une récente étude histologique menée dans le Laboratoire de micro-morphologie des CJBG nous a permis d'explorer l'une de ces questions, tout en nous embarquant pour un voyage fascinant dans le monde magique de l'Égypte ancienne. Nous avons eu le privilège de recevoir un fragment de 2-3 mm de long, extrait d'un objet appartenant à une institution sœur de la Ville de Genève, le Musée d'Art

Ci-dessus

*Le palmier *Hyphaene thebaica*, avec sa forme de croissance ramifiée, est parfaitement identifiable sur la moitié inférieure de cette fresque qui décore le tombeau de Sennedjem (règne du pharaon Séthi 1^{er}).*

et Histoire (MAH). Il s'agit d'une sandale égyptienne (n° d'inventaire D 0370) d'un type connu dès le Nouvel Empire et qui pourrait ainsi être vieille de 3570 ans. L'objet étant sorti des vitrines pour une restauration, l'opportunité unique fut saisie pour étudier en détail la matière végétale qui a servi à sa fabrication. Or, sa fiche d'identification mentionne seulement « feuilles de palmiers » comme matière première. Allait-on vraiment pouvoir confirmer qu'il s'agit d'un palmier, et si c'était le cas, pourrait-on identifier l'espèce exacte qui avait été utilisée ?

Les études moléculaires s'avèrent malheureusement impuissantes pour aborder cette question, la faute à un ADN plutôt dégradé, qui ne permettait aucune analyse fiable. Par contre, les conditions sèches peut-être associées à une chambre funéraire, ont permis la conservation exceptionnel de la précieuse sandale et des fibres végétales, avec lesquelles on a pu la tresser. Une étude morphologique et anatomique semblait parfaitement adaptée pour percer le secret du matériel d'origine.



Ci-dessus

Sandale égyptienne vieille de 3570 ans (objet déposé au Musée d'Art et d'Histoire de la Ville de Genève, n° d'inventaire D 0370)

Une recherche plus générale menée sur l'anatomie d'objets ethnobotaniques fabriqués en fibre de palmier, portant sur plus de cinq genres et dix espèces de palmiers africains, nous a permis d'évaluer la diversité histologique de ces objets, et plus important encore, proposer une clé d'identification spécifique basée sur des caractères anatomiques.

Nos résultats se sont montrés concluants. Les coupes anatomiques effectuées sur le minuscule fragment de sandale mettent en évidence une histologie unique au sein des palmiers africains du groupe *Hyphaene* (palmiers doum). La présence d'un hypoderme composé par plus de deux couches cellulaires, ainsi que des faisceaux vasculaires et des fibres connectés aux deux surfaces de la feuille (inférieur et supérieur), correspondent parfaitement à celle de l'espèce *Hyphaene thebaica*.

Les excellents résultats obtenus avec notre protocole d'étude histologique nous ont permis d'employer la toute fraîche clé d'identification et ainsi arriver à proposer sans équivoque une identification spécifique pour le matériel de tressage de la sandale en question. Nous savons que le palmier doum (*Hyphaene thebaica*) et le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) ont été largement utilisés dans l'ancienne Egypte, à tel point que ces deux espèces sont fréquemment représentées dans les fresques de plusieurs chambres funéraires de la XIX^e dynastie. On en admire les plus beaux exemples dans le tombeau de Sennedjem (TT I), à Deir El Medineh, qui vécut sous le règne du pharaon Séthi 1^{er}.

Les techniques innovatrices employées dans le cadre de notre recherche pourraient être d'une grande valeur pour l'identification précise des matières d'origine utilisées dans la fabrication d'objets ethnobotaniques, souvent vaguement décrite dans les inventaires de grandes collections ethnographiques et archéologiques comme « feuille de palmiers » ou parfois même seulement : « matériaux végétaux ».

Notre projet met également en évidence les synergies scientifiques possibles entre les différentes disciplines représentées dans les musées rattachés au Département de la Culture et de la Transition Numérique de la Ville de Genève.



Ci-contre

Coupe anatomique transversale d'un fragment de la sandale. Les différentes couches cellulaires et l'arrangement des faisceaux vasculaires sont typiques des feuilles du palmier doum.

forment une lignée distincte de celle regroupant les espèces sans ramifications. Au sein du groupe des espèces à port ramifié, *H. thebaica* se distingue parfaitement génétiquement de *H. compressa* alors qu'ils partagent un grand nombre de caractères morphologiques. Au sein du groupe des espèces à port non-ramifié, *H. petersiana*, une très belle espèce répandue dans les régions sud

nord-ouest de l'Inde a pu être séquencé à partir de l'ADN extrait d'un échantillon de l'herbier de Kew (Londres) datant de 1908. Grâce au savoir-faire et à la patience de Régine Niba, la qualité du séquençage de cet ADN ancien a été suffisante pour pouvoir placer cet échantillon dans l'arbre phylogénétique des *Hyphaene*. Ce résultat a permis de tirer deux conclusions importantes : 1) nos techniques de séquençage sont applicables aux échantillons d'herbier, même lorsqu'ils sont vieux de plus de 100 ans ; 2) les palmiers doum provenant d'Inde et identifiés sous *Hyphaene dichotoma* ne sont pas distinguables génétiquement de l'espèce *H. compressa* présente de l'Ethiopie au Mozambique. Cette proximité génétique de l'échantillon séquencé d'*H. dichotoma* avec ceux d'*H. compressa*, soutient l'hypothèse d'une introduction humaine du palmier doum en Inde, probablement favorisée par les fréquents échanges entre l'Afrique et l'Inde le long des routes maritimes commerciales portugaises ou anglaises entre les XVI^e et le XVIII^e siècles.

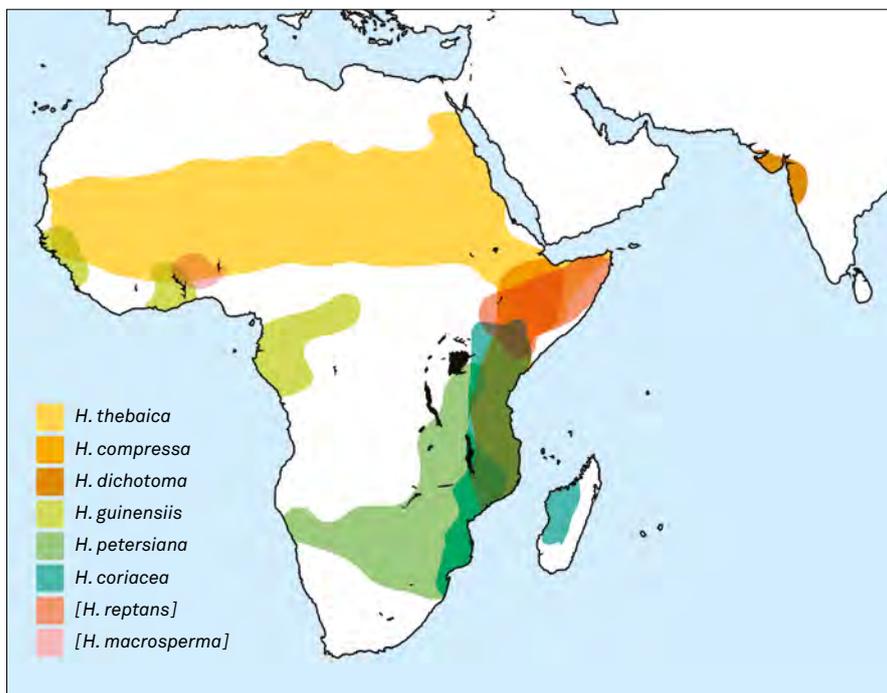
Ces résultats offrent le cadre nécessaire pour entreprendre une nouvelle révision taxonomique du genre. Au-delà de la classification, une meilleure connaissance de l'évolution des plantes xérophiles, telles que les palmiers doum, ouvre la voie vers une meilleure compréhension de l'origine de certains écosystèmes secs, tels que les savanes africaines.

La diversité des palmiers doum remonte à environ 16 millions d'années

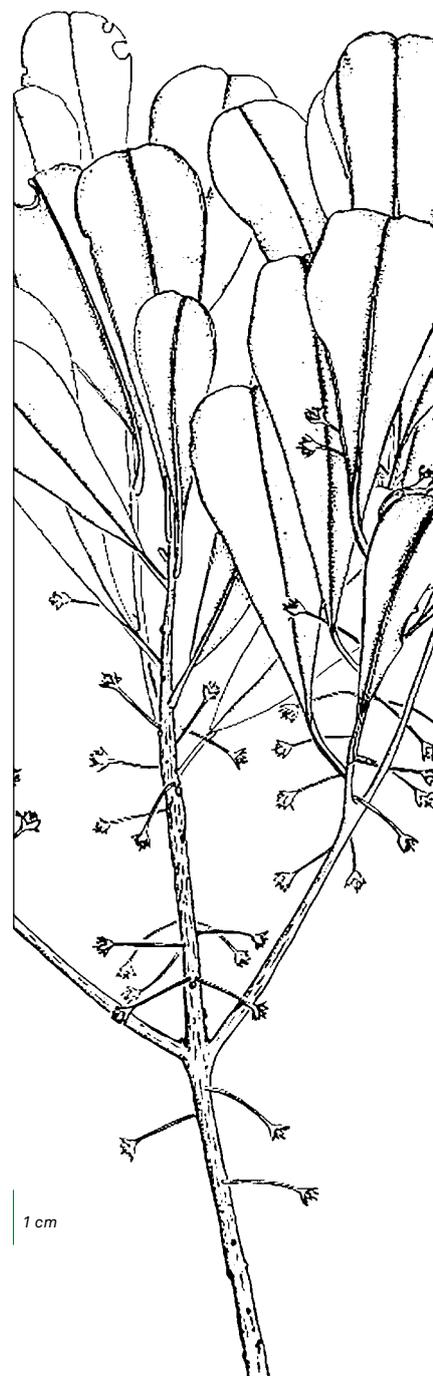
et sud-ouest de l'Afrique, se distingue également très bien de *H. coriacea* avec qui elle partage pourtant une partie de sa distribution et de *H. guinensiis* qui pousse dans les régions côtières d'Afrique de Ouest jusqu'au Gabon. L'analyse combinée de nos séquences d'ADN avec les informations sur l'âge de fossiles apparentés aux *Hyphaene*, nous ont également permis d'estimer que la diversité des palmiers doum remonte à environ 16 millions d'années, une période qui correspond à l'apparition des savanes en Afrique.

Notre étude offre également un nouvel éclairage sur l'origine du palmier doum en Inde. En effet, un échantillon de *H. dichotoma*, seule espèce d'*Hyphaene* présente dans la région

Carte de la distribution géographique des espèces du genre *Hyphaene*.



Rameau fertile de *Labramia costata*, récolté en février 2018 dans le cadre du projet sur les Sapotaceae de Madagascar



Ça déménage chez les Sapotacées !

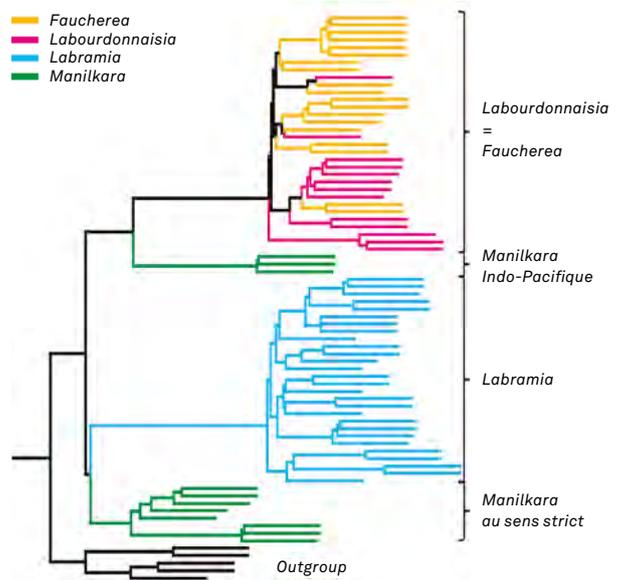
Dans le cadre du projet sur la taxonomie et la conservation des Sapotacées de Madagascar, largement financé par la fondation Franklinia, la confédération suisse a apporté un appui essentiel en octroyant à l'étudiante malgache Aina Randriarisoa une bourse d'excellence pour une thèse portant sur la révision taxonomique de trois genres apparentés : *Labramia*, *Labourdonnaisia* et *Faucherea*.

Aina Randriarisoa
 > Doctorante

Carlos Boluda
 > Chercheur

Yama Naciri
 > Conservatrice

Laurent Gautier
 > Conservateur



Reconstruction phylogénétique de la sous-tribu des Manilkarinae sur la base de 80 échantillons représentatifs dont cinq outgroups. (Outgroup : échantillons d'autres espèces de Sapotaceae, qui ne font pas partie de la tribu étudiée).

Avec *Manilkara*, ces trois genres forment la sous-tribu des Manilkarinae, qui est facilement caractérisée par un double calice à 3+3 sépales. Au sein de cette sous-tribu, les caractères morphologiques permettant de différencier les genres sont moins clairs et parfois chevauchants, spécialement pour deux genres : *Labourdonnaisia*, aussi présent dans les îles Mascareignes, et *Faucherea*, endémique de Madagascar.

Une étude moléculaire poussée, basée sur une technique de capture de gènes et de séquençage en masse, appelée *Next Generation Sequencing*, a permis l'étude de 633 gènes cibles sur 75 représentants des quatre genres. Nos premières hypothèses sur la délimitation générique au sein du groupe ont été confirmées : les espèces des deux genres voisins *Labourdonnaisia* et *Faucherea* sont entremêlées dans la phylogénie, ce qui explique

La nouvelle espèce *Labramia ambondrombeensis* L. Gaut. & Randriarisoa. Gauche Rameau fertile Droite Corolle ouverte. [Dessin: G. Loza]

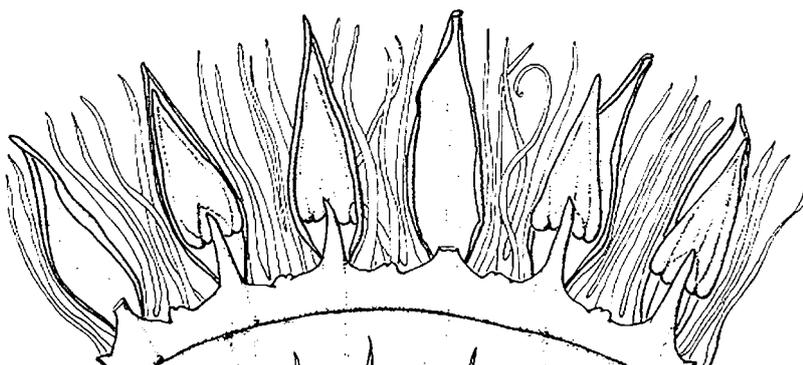
1 mm

pourquoi il était si difficile de leur trouver des caractères morphologiques distinctifs. Ils ne constituent donc qu'un seul genre. *Labourdonnaisia* a été décrit en premier, c'est donc ce nom qui sera conservé. La délimitation des espèces dans ce genre reste encore à étudier.

Chez *Labramia*, les études moléculaires et morphologiques ont permis de confirmer la monophylie du genre ; il est clairement distinct, aussi bien du point de vue de la morphologie que de la génétique. La délimitation spécifique doit à présent être étudiée car plusieurs nouvelles espèces sont soupçonnées. L'une d'entre elles, morphologiquement bien distincte, a déjà été décrite en 2020. *Labramia ambondrombeensis* n'est connue que d'une seule localité au nord-est de Madagascar, dans un fragment de forêt situé en dehors du réseau d'aires protégées. Elle est fortement menacée par l'exploitation forestière et la conversion des habitats, aussi sa description nous est apparue comme une priorité. Un statut préliminaire « En danger critique d'extinction » lui a été attribué selon les critères de l'UICN.

L'étude générique a également permis de confirmer une hypothèse émise par un collègue lors de sa révision des espèces asiatiques du genre *Manilkara*. En suivant la conception jusque-là admise, ce genre ne constitue pas un groupe monophylétique du fait de la présence en son sein de trois espèces de la région Indo-Pacifique : *M. fasciculata*, *M. dissecta* et *M. udoïdo*. Elles sont non seulement isolées génétiquement des autres espèces de *Manilkara* mais aussi directement apparentées au groupe *Labourdonnaisia* / *Faucherea*. Ce résultat nous amène à considérer ce groupe de trois espèces comme un genre distinct.

Au bout du compte, le genre *Manilkara* au sens strict demeure, en excluant les trois espèces Indo-Pacifiques qui constituent un nouveau genre ; le genre *Labramia* reste inchangé ; et le genre *Labourdonnaisia* s'agrandit des espèces du genre *Faucherea*. La sous-tribu des *Manilkarinae* comportera toujours quatre genres, mais avec de sérieux déménagements !





Antoine Jousson
› Etudiant en Master

Fred Stauffer
› Conservateur

Camille Christe
› Adjointe scientifique

Brigitte Marazzi
› Musée d'Histoire
Naturelle de Lugano,
InfoFlora

Yamama Naciri
› Conservatrice

Un palmier nous envahit !

Études morphologiques et génétiques pour mieux comprendre sa colonisation au sud de la Suisse et en Italie du nord

Le palmier *Trachycarpus fortunei* est une espèce asiatique devenue invasive au sud de la Suisse et au nord de l'Italie. Il est caractérisé par une expression sexuelle instable et complexe, allant de la dioécie à la polygamie. Les buts de notre étude (2018-2020), financée par la Fondation Augustin Lombard et la Société Académique de Genève, étaient de comprendre ses mécanismes structurels floraux, de caractériser sa diversité génétique, de clarifier son expression sexuelle et d'identifier les facteurs qui pourraient favoriser sa dispersion.

Différents stades de développement des organes floraux et des fruits ont été étudiés à l'aide de la microscopie à balayage et de coupes anatomiques. Les analyses génétiques ont été effectuées en utilisant huit marqueurs génétiques microsatellites (dont cinq identifiés au sein des CJBG) et 31 000 SNPs (mutations ponctuelles identifiées à l'Université du Minnesota) sur 200 individus échantillonnés dans 21 populations du Tessin, de Lombardie et du Piémont. La détermination génétique du sexe a été explorée en cherchant des corrélations entre les marqueurs SNPs et le genre des individus.

Nous avons observé des caractéristiques morpho-anatomiques qui pourraient accentuer la dispersion et le mélange des populations, tels que les nectaires nettement différenciés et présents aussi bien dans les fleurs femelles que mâles facilitant ainsi la pollinisation croisée par les insectes. Nous avons pu montrer que la différenciation sexuelle apparaît tardivement dans le développement floral, ce qui illustre la zone complexe entre

l'expression femelle et mâle. Nos résultats suggèrent que l'expression du genre suit un système XY imparfait (femelles strictement XX et mâles XY obligatoires sur une partie des marqueurs génétiques puis XX, XY ou YY sur d'autres parties liées), indiquant que des mâles peuvent se transformer partiellement en femelle. *T. fortunei* est donc une espèce polygame à tendance gynodioïque. La diversité génétique analysée avec les deux types de marqueurs apparaît liée aux processus de colonisation, avec l'absence de structure génétique géographique et des signes de goulets d'étranglement localisés au front de la colonisation.

Cette étude a permis de mieux comprendre la dispersion de *T. fortunei* au sud des Alpes. L'expression instable du genre pourrait avoir joué un rôle en favorisant son habilité à la colonisation, puisque les individus bisexuels participent à l'accroissement de la production de fruits. Les résultats de cette étude pourraient permettre d'explorer de nouvelles stratégies de contrôle pour cette espèce.

Trachycarpus fortunei présente des caractères sexuels secondaires différents entre les inflorescences femelles (érigées et de couleur verte, palmier du milieu) et les inflorescences mâles (tombantes et de couleur jaune, palmier de droite).

Ci-dessous

Cette espèce envahissante pose de sérieux problèmes au niveau de la conservation des forêts natives du Tessin (Sementina, Tessin).



Ci-dessus

Des changements dans l'expression du genre et dans les caractères sexuels secondaires sont souvent observés. Ce palmier (Tegna, Tessin) a été successivement femelle (1) en 2019 puis mâle (2) en 2020, reflétant ainsi une monoécie à cycles alternés.

Des évolutions dans l'enseignement universitaire de la systématique

Le début de l'épidémie de Covid-19 a forcé la numérisation de l'enseignement universitaire. Les responsables de cours ont dû réinventer leur manière d'enseigner afin de respecter les nouvelles normes sanitaires.

Les scientifiques des CJBG sont responsables de nombreux cours universitaires traitant de plusieurs aspects de la botanique (biodiversité, écologie, floristique, cartographie, biogéographie, etc.). Les CJBG ont notamment la charge de deux cours obligatoires importants, celui de botanique systématique et pharmaceutique et celui de systématique et biodiversité végétale. La systématique est la science qui explore la diversité des êtres vivants, leur évolution et leurs relations phylogénétiques. L'essence même de ces cours et des travaux pratiques qui y sont associés est de transmettre notre connaissance du monde végétal et notre passion pour la botanique, un défi devenu digital en 2020.

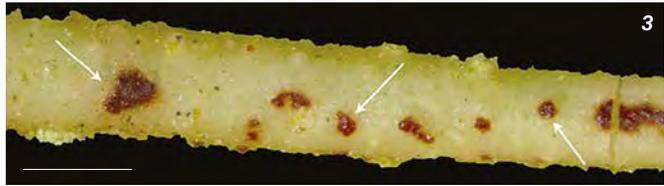
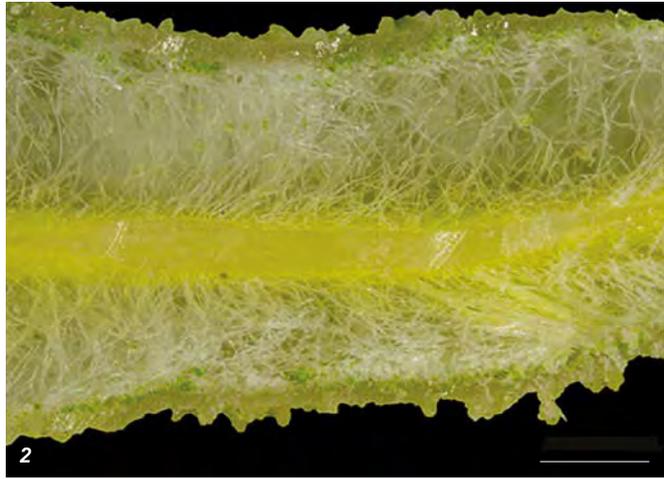
Coronavirus et enseignement

Les restrictions liées à l'épidémie de Covid-19 ont renversé les habitudes de l'enseignement universitaire, qui a dû se faire à distance dès le 16 mars 2020. Si certains cours ont pu se dérouler sans trop de difficultés de manière entièrement numérique, d'autres ont dû être entièrement réinventés. Nous avons dû mettre en place un système de cours en ligne, que ce soit au moyen de vidéos, des présentations filmées, de ressources à consulter, d'échanges directs avec les étudiant-e-s par vidéoconférences ou via le recours au MOOC de botanique proposé par l'Association française Tela-Botanica.

Les travaux pratiques pour les cours de systématique botanique ont également dû être repensés. Comment en effet accompagner des étudiant-e-s dans leur découverte du monde végétal sans pouvoir leur proposer de toucher, observer et détailler les plantes ? Comment réaliser un travail pratique à distance, alors que les déplacements étaient limités au maximum, voire impossible ? Nous avons trouvé de nouveaux moyens d'explorer la morphologie des plantes et de reconnaître les espèces, les genres et les familles en photographiant et filmant celles qui poussaient sur nos fenêtres et nos balcons, dans nos intérieurs ou dans les collections du Jardin botanique.

Nouvelles perspectives pour l'enseignement universitaire

Cette expérience nous a permis de prendre conscience de manière extrêmement efficace de nos forces comme de nos faiblesses, de se rendre compte des difficultés techniques et humaines à réaliser un cours numérique dans un court délai, mais également des opportunités qu'offrent les médias digitaux. De nouvelles idées ont ainsi vu le jour pour garantir un enseignement plus dynamique, interactif et efficace, en exploitant les outils numériques. De même que l'évidence que rien ne peut remplacer le travail sur le terrain et l'observation des plantes vivantes... C'est là que notre passion pour les plantes a débuté, alors que nous étions nous-même étudiant-e-s.



L'usnée au cœur jaune

Daniel Nunes Rodrigues > Etudiant de master

Philippe Clerc > Conservateur

La richesse spécifique du genre *Usnea* est bien connue, mais la systématique de ce groupe de macrolichens fruticuleux reste cependant difficile. Afin de contribuer à une meilleure connaissance systématique de ce genre, nous nous sommes intéressés à une espèce bien particulière : *Usnea flavocardia* Räsänen, la bien nommée usnée au cœur jaune. Cette espèce, décrite en 1936 au Chili, est caractérisée par la présence d'une pigmentation jaune visible en coupe transversale d'une branche, au niveau de la médulle et de l'axe central, ainsi que d'une pigmentation rouge sous forme de taches irrégulières sur les branches du thalle (le corps du lichen). Une autre espèce, européenne cette fois-ci, *Usnea wirthii* P. Clerc, décrite en 1984, présente les mêmes caractères morphologiques particuliers dans ce genre. La principale différence alors connue entre ces deux taxons est chimique et consiste en la présence de l'acide norsctictique chez *U. flavocardia* et de l'acide psoromique chez *U. wirthii*. Leur ressemblance morphologique et anatomique a fait que les deux taxons ont été mis en synonymie par Clerc en 2004.

Dans le but de déterminer si *Usnea flavocardia* correspond bien à une seule espèce ou si, en revanche, plusieurs petites espèces se cachent sous cette dénomination, nous avons utilisé un ensemble de données morphologiques, anatomiques, chimiques et

1 Thalle d'une usnée

2 Coupe longitudinale de branche. Axe central et médulle pigmentés en jaune.

3 Branche et pigmentation rouge sur le cortex (flèches).

Echelles : 200µm

génétiques. Pour ce faire, nous avons récolté du matériel frais, nécessaire aux études génétiques, au Chili, dans le sud de la France, sur les Iles Canaries et au Portugal. Nous avons, d'autre part, reçu des échantillons fraîchement récoltés en Australie, au Canada, aux Etats-Unis, aux Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande et en Tanzanie. Pour les études morphologiques nous avons étudié, entre autres, les soralies, la pigmentation de la base du thalle et la constriction des branches latérales. Au niveau anatomique, nous avons réalisé des coupes longitudinales pour ainsi étudier le cortex, la médulle et l'axe central. La réalisation de chromatographies sur couche mince nous a permis de caractériser chimiquement chacun des échantillons. Pour les études génétiques, nous avons sélectionné les spécimens en fonction de leur chimie et de leur provenance.

Nous avons récolté du matériel frais, nécessaire aux études génétiques

Nos résultats nous ont montré d'une part qu'il existe bien différents petits taxons sous la dénomination d'*U. flavocardia*. Nous avons ainsi pu mettre en évidence deux nouvelles espèces, *U. irisiana* Rodrigues & P. Clerc et *U. flavoaustralis* P. Clerc & Rodrigues ainsi qu'un groupe de spécimens, dénommé provisoirement *U. flavosalazinic*, qui n'a pas pu être complètement résolu phylogénétiquement. Une troisième espèce, *U. camillana*, a pu être décrite sous la base d'échantillons récoltés il y a quelques années en Amérique du sud et au Costa Rica. D'autre part, nos résultats nous poussent à considérer *U. flavocardia* et *U. wirthii* comme deux espèces différentes. Finalement, ils nous montrent que le groupe d'*U. flavocardia* est monophylétique.

Une nouvelle collection ethnobotanique intégrée à l'Herbier genevois

Didier Roguet & Fred Stauffer > Conservateurs

La collection est composée de prêt de 400 objets récoltés ces 30 dernières années dans de nombreuses missions botaniques et ethnobotanique aux quatre coins de la planète par l'ethnobotaniste de l'institution, Didier Roguet, et d'autres collaborateurs ou étudiants de master des CJBG.

Sous l'impulsion de Fred Stauffer, nouveau conservateur en chef des herbiers de phanérogamie, de Didier Roguet pour la partie scientifique et de Cédric Fawer pour la technique, ces objets ont été soigneusement répertoriés, documentés, étiquetés et photo-



graphiés. Ils sont dorénavant, munis de leur code-barres G et classés dans l'Herbier, bientôt disponibles pour la consultation sur place ou accessibles en ligne à travers le Catalogue des herbiers de Genève. Une riche documentation photographique est liée à la collection et pourra être accessible sur demande.

Leur base de données, contenant des informations fondamentales pour la recherche scientifique dans le domaine de l'ethnobotanique, sera consultable dès 2022 sur le site des CJBG. Elle comporte, outre la provenance, la date d'acquisition et la description détaillée des objets, leur(s) utilisation(s), le nom de l'artisan qui l'a fabriqué (ou du vendeur) et surtout les noms vernaculaires et scientifiques des composés végétaux qui façonnent l'objet en question. C'est là que réside la différence majeure entre une collection ethnobotanique conservée et accessible dans un conservatoire botanique et celle d'un musée ethnographique ou d'histoire, où les matériaux végétaux qui ont servis à fabriquer l'artefact en question sont rarement documentés. On y trouve la plupart du

temps une mention du type : « fibres végétales », sans aucune précision sur l'espèce botanique considérée. Il est dès lors impossible, ou compliqué, de retrouver les objets fabriqués en fibres de « doum » par exemple dans une collection ethnographique. C'est par contre très facile dans la collection ethnobotanique des CJBG.

D'autres collections ethnobotaniques existent ainsi dans le monde des jardins botaniques, comme celles du *Banks Building de Kew Gardens* à Londres, du Musée botanique de Berlin ou du *New York Botanical Garden*, pour ne citer que les plus célèbres. Notre collection vient donc s'ajouter à celles de ses célèbres consœurs. Largement spécialisée sur le monde des palmiers, elle provient des missions palmologiques de ces dix dernières années, effectuées par l'équipe spécialisée des CJBG, conduite par F. Stauffer et D. Roguet. Plus de 250 objets appartiennent à ce monde fascinant des palmiers utiles avec, en particulier, des objets tressés africains et centre et sud-américains d'un intérêt considérable de par leur originalité, leur technicité, leur beauté et leur connectivité directe à une mission scientifique de terrain.

Ces objets ont souvent déjà été présentés à nos publics dans le cadre de conférences, d'ateliers et d'expositions. Ils jouent un rôle clé, ici et là-bas, dans la compréhension par les publics, scientifiques et amateurs, du concept de conservation intégrée et durable, naturelle et culturelle. Les programmes de coopération des CJBG sont aussi de grands pourvoyeurs d'objets appartenant à cette collection, en particulier pour ceux du Paraguay, du Sénégal ou du Jardin des palmiers à Divo en Côte d'Ivoire, où travaillent des artisans des raphias, des rotins et du palmier à huile traditionnel.

Une bonne façon d'en savoir plus et de suivre un des projets palmologiques des CJBG, qui possède son site : hyphaene.org



Transfert et étiquetage de la collection



Une année particulière...

Les herbiers en mode télétravail : Montage et mise en forme de planches d'herbier avant leur retour aux CJBG

La collection paléobotanique des CJBG, des trésors enfouis durant plus de 100 ans!

Principalement issus de legs du Muséum d'Histoire Naturelle en 1902 et 1904, emballés dans des journaux datés de 1900, déménagés des Bastions à la Console puis au deuxième sous-sol des herbiers de phanérogamie, les fossiles de la collection paléobotanique des CJBG ont traversé le 20^e siècle sans se dévoiler.

Louis Nusbaumer
› Conservateur

Alex Taimsalu
› Etudiant en Bachelor

Elif Tekkoyun
› Etudiante en Master

Shineka Logeswaran
› Etudiante en Bachelor

Fred Stauffer
› Conservateur

Une partie des fossiles étalés d'une des 35 boîtes de stockage au début du projet.



Fin 2018, la collection paléobotanique se présentait sous la forme de trente-cinq boîtes en carton, contenant chacune entre un et cinquante fossiles entassés de manière très peu adaptée à leur conservation dans la durée. Au printemps 2019, la recherche de taxons fossiles pour la préparation de l'exposition «Le grand bazar de l'évolution» nous a montré qu'il était temps de référencer, documenter et classer cette collection. Louis Nusbaumer et Fred Stauffer ont mis en place le projet durant l'été, bénéficiant des conseils de plusieurs collègues. En septembre 2019, Alex Taimsalu a débuté un stage sur cette collection dans le cadre d'un cours universitaire. Une rencontre avec Lionel Cavin, conservateur au MHNG, nous a permis de bénéficier de son expérience précieuse de paléontologue pour démarrer le projet. Elif Tekkoyun et Shineka Logeswaran ont rejoint l'aventure début décembre 2019.

Un protocole a été rédigé pour garantir la rigueur du travail alors que des photographies prises à chaque étape permettent d'assurer le suivi. Toutes les informations concernant un fossile sont saisies dans une base de données. Un code-barres est attribué à chaque spécimen qui est enfin rangé dans sa boîte propre puis classé.

Si l'ouverture de chaque nouvelle boîte est excitante, elle représente aussi des défis : manipuler des échantillons très fragiles, réaliser des prises de vue d'échantillons brillants ou volumineux, comprendre



Stockage original des fossiles d'une boîte, certains emballés dans des journaux ou avec présence d'étiquette, d'autres non.

la taxonomie des plantes fossiles, les difficultés de classement des spécimens fossiles portant plusieurs espèces différentes, etc. Les nombreux déménagements passés ont aussi complexifié la chose : fossiles cassés, étiquettes décollées gisant au fond des boîtes, etc.

Les fougères dominent largement la collection

Début août 2020, le traitement de près de la moitié des boîtes que comprend la collection a été réalisé. Cela représente 401 fossiles dont 70% avec des étiquettes aux informations complètes ou partielles. L'analyse de ces informations a permis quelques statistiques : les fougères dominent largement la collection devant les plantes à fleurs, les régions les mieux représentées sont la Suisse et ses pays limitrophes et les périodes géologiques les plus représentées sont le Miocène (23-5 mio d'années) et le Stéphanien (303-299 mio d'années).

Depuis septembre 2020, trois nouveaux étudiants ont repris le flambeau et poursuivent le traitement de la collection paléobotanique. Lorsque toute la collection sera référencée, documentée et classée, les données saisies et les photographies permettront l'étude des spécimens par des paléobotanistes experts des divers groupes taxonomiques. Le projet porté par l'excellent travail des étudiant-e-s impliqué-e-s est un nouvel exemple de la collaboration très fructueuse entre les CJBG, les MHNG et l'Université de Genève.



Florilège d'échantillons fossiles référencés, documentés et classés dans la collection paléobotanique des CJBG

Regards érudits sur quelques joyaux de la Bibliothèque

Pierre Boillat > Bibliothécaire principal
Patrick Bungener > Collaborateur scientifique

La visite à venir aux CJBG de la vénérable Société Suisse des Bibliophiles (SSB) à l'occasion de son centenaire nous a menés à l'examen détaillé de quelques-uns des livres les plus précieux conservés à la Bibliothèque.

L'*Herbarius Patavie*, notre unique «incunable»

Doyen de notre collection publié à Passau en Bavière en 1485, il s'agit du seul livre de notre collection issu des rares incunables. La première édition de ce texte a été imprimée par un ancien collaborateur de Gutenberg, lui-même étant associé aux origines de l'imprimerie. Ce livre traite, en langue allemande, des vertus médicinales de quelque 150 plantes. Chaque plante est illustrée par un bois gravé qui, malgré la représentation simplifiée de ses caractéristiques, permet d'identifier la plante. Cet ouvrage appartient encore à la tradition des manuscrits médiévaux par plusieurs aspects caractéristiques, comme la grande lettrine tracée à la main en début d'ouvrage ou encore les marques ajoutées à la main au début des phrases pour pallier l'absence de ponctuation. Grâce à la consultation d'ouvrages spécialisés, nous avons pu constater que notre exemplaire n'était pas complet. Il manque la seconde partie ayant trait aux préparations thérapeutiques. Le volume a conservé la majeure partie de sa belle reliure d'époque.

L'*Herbarum vivae eicones*, le premier imprimé avec des plantes d'après nature

L'ouvrage du médecin allemand Otto Brunfels (1488-1534) publié dès 1530 tient une place importante dans l'histoire de l'illustration botanique. Il est en effet le premier imprimé à inclure des illustrations de plantes reproduites d'après nature. Avec ce livre naît la représentation scientifique des plantes. Nos différentes éditions se présentent sous deux exemplaires physiques dans notre collection, illustrant toute la difficulté à réunir pour les publications anciennes l'ensemble des tomes propres à une même édition. Nous possédons ainsi le seul tome (tome 1) de la première édition de 1530. Notre second exemplaire inclut différentes éditions reliées ensembles, soit la 5^e édition du tome 1 (1539), la 2^e édition du tome 2 (1536), et la première édition du tome 3 (1536). Les rares opportunités d'acquisition de ces éditions devenues rares expliquent cet assemblage d'éditions différentes.

L'*Hortus Eystettensis*, un joyau représentant les plantes de jardins Renaissance

Cet ouvrage du botaniste Basilius Besler (1561-1629) est incomparable et présente les différentes espèces cultivées dans les somptueux jardins Renaissance appartenant au prince-évêque d'Eichstätt en Allemagne. Il est certainement l'un des plus beaux livres d'illustration de plantes publiés au XVII^e siècle. Ses coûts exorbitants de fabrication ont poussé leurs concepteurs à imprimer trois versions



Herbarius Patavie.
[1485].
Planche 8

En collaboration avec notre collègue Pierre Mattille, nous avons publié les résultats de cette étude dans le cadre d'un article spécialisé («Quelques trésors à découvrir de la Bibliothèque du Conservatoire botanique de Genève») au sein de la revue *Librarium*¹ (n°63-2/2020, pp. 108-118), éditée par la SSB. Cinq ouvrages y sont présentés avec pour chacun la description de son contexte spécifique de publication et ses caractéristiques notables. Ce travail nous a servi aussi pour enrichir les notices de description d'ouvrages dans le catalogue *swisscovery*. Nous présentons ici, dans les grandes lignes, les résultats de cette recherche.



différentes de l'édition originale de 1613 de prix variables quoique toujours très élevés. Cette édition originale comprend une version courante et une version de luxe avec planches en couleur au recto uniquement, le texte étant imprimé séparément. Il existe également une variante uniquement avec les illustrations. Ses 366 gravures sur cuivre représentent avec brio quelque 600 espèces botaniques et 400 variétés horticoles sur des pages au format exceptionnel grand in-folio (57 x 46 cm). Nous possédons deux exemplaires de l'édition courante de 1613 et un exemplaire d'un nouveau tirage effectué au milieu du XVIII^e siècle.

Le *Species plantarum*, point de départ de la nomenclature moderne des plantes

Cet ouvrage du célèbre Suédois Carl von Linné (1707-1778) tient un rôle central en botanique systématique. Publié en 1753, il n'est ni plus ni moins que le point de départ de la nomenclature moderne botanique par sa présentation pour la première fois des noms latins formés de deux parties (nom de genre suivi d'une épithète spécifique). En plus de sa grande valeur scientifique, notre exemplaire présente plusieurs particularités qui lui confèrent un statut exceptionnel. Il contient ainsi la première version de certaines pages que Linné avait fait corriger après impression et qui n'auraient pas dû être conservées. Ces pages imprimées « avant la lettre » peuvent être comparées à celles de la version définitive que nous possédons aussi. Il est émouvant de relever en sus que notre exemplaire porte l'ex-libris du célèbre botaniste montpelliérain François Boissier de La Croix de Sauvages (1706-1767), l'un des plus zélés propagateurs des idées linnéennes en France. Par ailleurs, notre ouvrage est probablement annoté par le frère d'Auguste Broussonet (1761-1807), directeur du Jardin de Montpellier et qu'Augustin-Pyramus de Candolle remplacera à sa mort !

La *Flora graeca*, un monument rarissime dans l'édition botanique

Ce ouvrage constitue un sommet dans l'édition botanique avec ses dix volumes grand format (49 x 36 cm) et ses quelque milles gravures en couleur dues au talentueux artiste autrichien Ferdinand Bauer (1760-1826). L'auteur John Sibthorp (1758-1796) laisse son projet inachevé de décrire l'ensemble de la flore grecque. Il faudra tout l'abnégation de deux éminents botanistes anglais, James Edward Smith (1759-1828) et John Lindley (1799-1865), pour continuer et finaliser cette œuvre sur plus de trente ans. Le prix de vente très élevé conduira à des tirages très limités (il n'y eut en effet qu'une seule édition). Le premier tirage entre 1806 à 1840 n'aura été imprimé qu'à 30 exemplaires ! Un second tirage à une quarantaine d'exemplaires

BESLER, *Basilus*.
Hortus Eystettensis.
[1613].
Non paginé

BRUNFELS, Otto.
Herbarum vivae eicones.
[1530].
P. 217

SIBTHORP, John.
Flora graeca.
[1847].
Titre gravé du vol. 4
(représentant Istanbul)

sortira des presses en 1847. Nos volumes appartiennent à ce second tirage. Rarement une œuvre scientifique n'aura été diffusée aussi confidentiellement. Longtemps, seuls deux exemplaires du premier tirage ont été à disposition des botanistes sur le continent européen, l'un à Paris et l'autre à Vienne. Les autres exemplaires avaient été acquis par de riches aristocrates britanniques qui les conservaient, dans leurs châteaux, loin de la communauté scientifique.

¹ dx.doi.org/10.5169/seals-880856

² vge.swisscovery.slsp.ch/



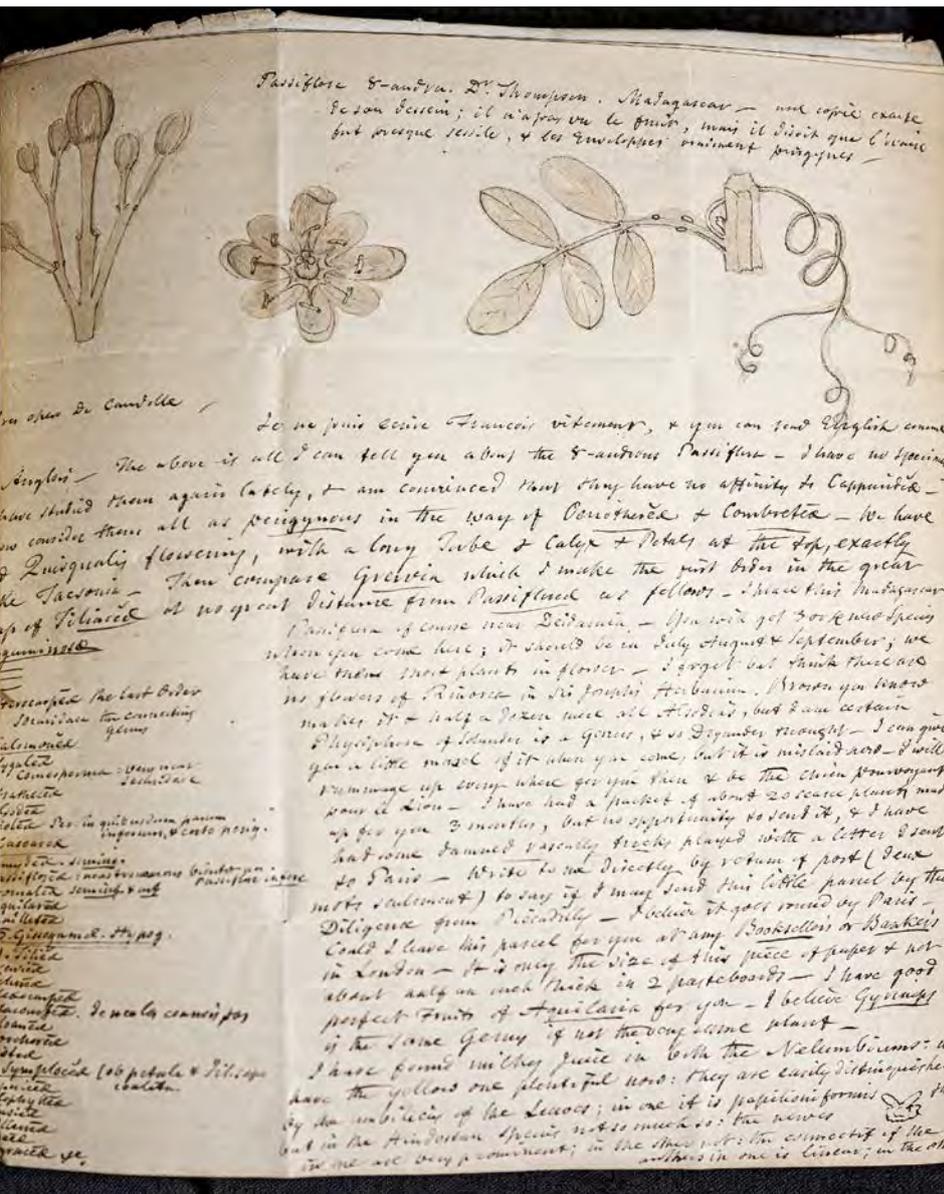
Prêt pour sa mise à disposition en ligne, Le fonds Candolle inventorié et conditionné à la pièce

Jean-Philippe Chassot
Archiviste et bibliothécaire

Un fonds riche en objets hétérogènes

Augustin-Pyramus de Candolle (1778-1841) est le fondateur des Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (CJBG). Secondés par son fils Alphonse (1806-1893), puis son petit-fils Casimir (1836-1918), il est l'auteur du *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* (ci-après *Prodrome*), ouvrage visant à recenser toutes les plantes à fleurs du monde. Le *Prodrome* est lié à son herbier, conservé dans la famille jusqu'au décès d'Augustin (1868-1920).

Lettre de Salisbury adressée le 24 juin 1818 à Augustin-Pyramus de Candolle et insérée par celui-ci dans son manuscrit inédit intitulé «Passifloreae».



Cet herbier ainsi que la bibliothèque qui y est attenante, ont été légués aux CJBG en 1921, suivi de près par leur fonds d'archives versé aux CJBG en 1924. Le fonds d'archives des Candolle (appelé ici fonds Candolle) représente 320 pièces et occupe 15 mètres linéaires de rayonnage.

Il contient de nombreux documents remarquables de la dynastie Candolle (Augustin-Pyramus, Alphonse, Casimir et Augustin), notamment la correspondance, leurs notes botaniques, des imprimés annotés, leurs manuscrits de nombreux ouvrages publiés tels que les épreuves du *Prodrome*, de la *Physiologie végétale*, de la *Géographie raisonnée* d'Alphonse, pour n'en citer que quelques-uns, ou encore des manuscrits inédits. Arrêtons-nous ici sur deux éléments remarquables du fonds Candolle.

Les manuscrits du *Prodrome*

Ils prennent une part importante dans ce fonds puisqu'ils représentent à eux seuls cinq mètres de rayonnage pour 26127 pages. Les archives concernant le *Prodrome* se divisent en trois groupes. Le premier se compose de notes sous forme de paperoles prises pour le *Prodrome*. Augustin-Pyramus et Alphonse notaient sur des petits bouts de papier toutes les informations qu'ils avaient observées. Ils rassemblaient ces «pense-bêtes» en les épinglant par thématique, par exemple, par plantes ou par familles de plantes.

Le deuxième regroupe les manuscrits proprement dit du *Prodrome*. Ceux-ci ont la particularité d'être écrits uniquement sur la partie droite de chaque page, pour permettre aux Candolle d'ajouter, si besoin, des informations supplémentaires pour l'imprimeur sur la partie de gauche laissée libre.

Les pièces d'archives du fonds Candolle sont exceptionnellement bien soignées, ordonnées et intitulées. La troisième partie



Notes prises sous forme de paperoles et épinglées ayant servies à la rédaction du Prodrôme

contient les volumes interfoliés et reliés du *Prodrôme* que l'imprimeur a soumis aux Candolle pour approbation avant de lancer la production. Ces volumes sont annotés par Augustin-Pyramus principalement.

Les «Manuscrits inédits»

Augustin-Pyramus a produit 128 manuscrits sur divers sujets de botanique comme l'anatomie, la physiologie ou encore la taxonomie. A notre connaissance, ces manuscrits n'ont pas été publiés. A la mort de son père, Alphonse, conscient de l'importance de ces archives, a réuni ces manuscrits, les a classés par ordre chrono-

Augustin-Pyramus a produit 128 manuscrits sur divers sujets de botanique

logique et les a fait relier sous le titre de «*Manuscrits inédits*» (le tout tenant en quatre volumes). Certains de ces manuscrits ont été annotés par Alphonse afin de les contextualiser.

Les manuscrits qui n'avaient pas un titre suffisamment explicite ont reçu un nouveau titre de la part d'Alphonse qui les a également complétés d'une table des matières. Ces manuscrits sont hétérogènes de par leur forme. Certains sont des textes, d'autres des lettres, d'autres des croquis. On trouve même des illustrations et des plans.

Un travail d'inventaire pharaonique

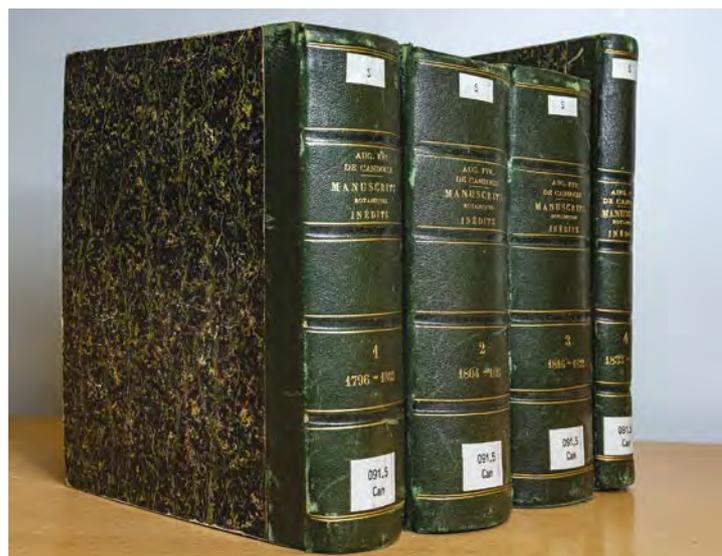
Le fonds Candolle est un joyau de notre institution pour lequel une simple description «au dossier» ne pouvait être suffisante. Nous avons alors pris la décision de faire un inventaire détaillé de chacune des pièces constituant ce fonds afin de traiter chaque unité individuellement ; la pièce étant la plus petite unité, intellectuelle et/ou physique, d'un fonds d'archives. Les CJBG ont démarré le traitement du fonds Candolle en 2017.

Traitement informatique

Grâce à l'outil informatique XMLSpy, l'inventaire du fonds a été saisi au format XML (*Extensible Markup Language*) langage informatique de structuration des données internationalement utilisé. Avec XML le fonds peut être décliné en différents formats comme le PDF, Word, HTML (site internet) ou simplement être présenté sous forme de base de données. De plus, ce format permet aussi d'intégrer des images. Il nous ouvre de nouvelles perspectives de gestion intéressantes facilitant, notamment, la mise en ligne de l'inventaire de ce fonds.

Conditionnement

Chaque pièce s'est vue attribuée une boîte en carton non-acide sur mesure. Chacune de ces boîtes protège son contenant de la lumière, de la poussière et des chutes tout en n'altérant pas chimiquement le contenu. La salle d'archives se trouve bien protégée dans un abri antiatomique où l'hygrométrie et la température sont contrôlées en continu par des capteurs. Chaque boîte contenant sa pièce est disposée couchée, pour ne pas exercer de contraintes sur les reliures. Le fonds est entreposé sur des rayonnages en métal afin d'éviter la prolifération d'insectes xylophages et de prévenir les risques d'incendies. Les rayonnages du bas se trouvent à 20 cm du sol afin de protéger au maximum les archives contre les inondations. La conservation à long terme de ce joyau patrimonial de



Les quatre volumes contenant les 128 manuscrits inédits d'Augustin-Pyramus de Candolle, reliés, mis en forme et organisés par son fils Alphonse

notre institution est aujourd'hui assurée et son accessibilité facilitée grâce à son inventaire détaillé. Le fonds Candolle sera bientôt accessible en ligne dès la mise en place du portail de nos archives institutionnelles dans le cadre du projet «archives en ligne» piloté par le service informatique de la Ville de Genève.

La Bibliothèque a rejoint le nouveau réseau suisse des bibliothèques universitaires SLSP

La Bibliothèque a informatisé son catalogue en 1984 quand elle a rejoint le Réseau des bibliothèques de Suisse occidentale (communément appelé RERO). Après 36 ans d'excellente collaboration, la Bibliothèque a quitté RERO pour rejoindre le 7 décembre 2020 la nouvellement créée plateforme de services SLSP des bibliothèques universitaires suisses.

Pierre Boillat > Bibliothécaire principal

SLSP est l'acronyme de Swiss Library Service Platform. Son principal service est le catalogue *swisscovery* qui signale les ressources documentaires (livres, revues, DVD, etc.) et les ressources électroniques (bases de données, articles en ligne, etc.) de la presque totalité des bibliothèques des hautes écoles suisses. *Swisscovery*, c'est plus de 40 millions de livres, séries, revues et documents non-livres mais aussi plus de trois milliards d'articles électroniques

Swisscovery rassemble près de 500 bibliothèques scientifiques de Suisse

d'art contemporain de la Ville de Genève et les Archives de la Ville de Genève. Le canton de Genève comprend quatre autres sous-réseaux : l'Université de Genève, l'Institut de hautes études internationales et du développement, les HES et les institutions spé-

le lendemain dans la bibliothèque de son choix (ce service coûte six francs par document). Tous les utilisateurs et utilisatrices de l'ancien catalogue RERO doivent se réinscrire dans *swisscovery*. L'inscription est gratuite et se fait en ligne². Les bibliothécaires vous renseigneront volontiers au besoin.

Depuis 2015, les bibliothécaires se préparent activement à cette révolution. Derrière *swisscovery* se cache un logiciel de gestion de bibliothèque de la dernière génération. *Swisscovery* implique aussi de suivre de nouvelles règles internationales de description des documents. Nouvel outil et nouvelles procédures ont nécessité une formation approfondie pour les bibliothécaires durant toute l'année 2020.

La mise en production le 7 décembre dernier s'est bien passée. Les prochains mois seront une période de rodage avec la consolidation de certains services comme la mise en place d'une interface plus directe de demandes de prêts entre bibliothèques. Par ailleurs, une importante étape sera franchie lors de la connexion directe entre ce logiciel de gestion de bibliothèque et le logiciel de gestion comptable de la Ville de Genève afin d'améliorer le suivi des commandes. A plus longue échéance il est à souhaiter l'intégration de la Bibliothèque nationale suisse et du réseau vaudois de bibliothèques Renouvaud dans SLSP.

swisscovery Ville de Genève



Portail de recherche modernisé



Réseau d'environ 500 bibliothèques scientifiques en Suisse



30 millions d'ouvrages



Revue, ebooks, articles numérique et autres types de documents



Choix de la bibliothèque de retrait des documents

de 470 bibliothèques patrimoniales, de recherche et universitaires, ainsi que des bibliothèques des Ecoles polytechniques fédérales, des Hautes écoles spécialisées (HES) et des Hautes écoles pédagogiques. Notre Bibliothèque rejoint SLSP en compagnie des autres bibliothèques scientifiques et patrimoniales de la Ville de Genève qui forment ensemble leur propre sous-réseau «Ville de Genève».

Ce sous-réseau regroupe la Bibliothèque de Genève, La Musicale de la Bibliothèque de Genève, le Musée Voltaire de la Bibliothèque de Genève, la Bibliothèque d'art et d'archéologie du Musée d'art et d'histoire, la Bibliothèque du Musée Ariana, la Bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle, la Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences, la Bibliothèque du MEG, le Fonds

cialisées romandes comme la Bibliothèque Filigrane ou celles du Pouvoir judiciaire de Genève.

La recherche d'information est grandement facilitée par la consultation d'un seul catalogue en ligne¹. Il est à relever que *swisscovery* rend mieux visible les très nombreuses ressources numériques.

Les services du prêt sont grandement améliorés. Tout un chacun peut s'inscrire quel que soit son lieu d'habitation avec cependant des droits différents. Pour les habitants en Suisse, les droits de prêt ont considérablement augmenté avec la possibilité d'emprunter jusqu'à 100 documents pour une durée de prêt de plus de cinq mois. La commande en ligne de documents de toute la Suisse s'en trouve facilitée et les documents sont livrés

¹ vge.swisscovery.slsp.ch/

² registration.slsp.ch/?iz=vge

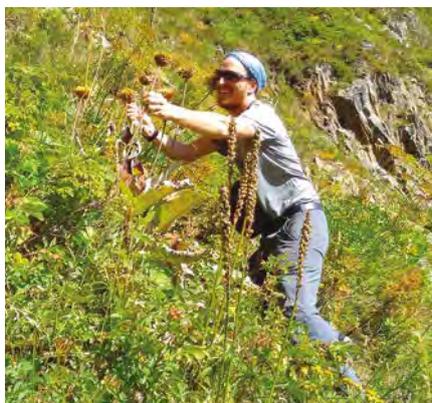
Nouveaux visages et missions du secteur Conservation

Andreas Ensslin > Conservateur
Frédéric Sandoz > Collaborateur scientifique

Le secteur Conservation voit son équipe entièrement renouvelée pour mener à bien les missions qui lui sont confiées

Andreas Ensslin, nouveau conservateur en charge des programmes de conservation

La floraison du muguet coïncidait cette année avec l'arrivée d'Andreas Ensslin, nouveau responsable du secteur Conservation. Arrivé de notre capitale où il a obtenu son doctorat en 2014, il a repris les rênes d'une équipe placée en télétravail ou détachée pour des missions d'intérêt public suite à la crise sanitaire que nous traversons. C'est donc pratiquement seul que ce natif du Sud de l'Allemagne a pris ses fonctions au sein du laboratoire de conservation. Malgré ce contexte difficile, Andreas Ensslin s'est immédiatement attelé aux diffé-



Andreas Ensslin

rentes missions qui lui ont été confiées dont la reprise du projet de création d'une banque de semences nationale en partenariat avec l'Université de Zürich. Le fait qu'il maîtrise l'anglais et le français, en plus de sa langue maternelle et de notions de kiswahili glanées au pied du Kilimanjaro lors de sa thèse, sera indubitablement un atout dans cette tâche.

Les débuts d'Andreas aux CJBG ont été grandement facilités par un soutien sans failles de son collaborateur scientifique Frédéric Sandoz, engagé aux CJBG il y a près de trois ans et qui a tenu les rênes du laboratoire de conservation durant toute la période de vacance, suite au départ à la retraite de notre ancienne conservatrice, Catherine Lambelet, puis de Cédric Fawer, technicien en charge du fonctionnement de la banque de semences.

Les missions du secteur Conservation

En parallèle de la mise sur pied d'une banque de semences nationale, les projets de conservation de la flore cantonale ne sont pas en reste avec la réactualisation de la Liste Prioritaire « flore », la création de nouveaux plans d'action pour des espèces fortement menacées ou bien encore la restauration d'herbiers lacustres en collaboration avec le Musée du Léman à Nyon.

Par ailleurs, Andreas continuera de travailler sur des projets internationaux, notamment au sein du COST Action Conserve Plants où il est chargé des aspects liés à la conservation ex situ, en collaboration avec le Jardin botanique de Meise (Belgique). Sur le plan national, il supervise l'organisation de workshops



Frédéric Sandoz

consacrés à la réintroduction des plantes et intégrera très prochainement la Coordination régionale pour la protection de la flore des cantons romands où il a déjà été approché pour jouer le rôle de coordinateur entre les différents cantons qui la composent. Enfin, Anderas encadre Shineka Logeswaran pour un travail de Master portant sur le vieillissement des graines en banque de semences et ses effets sur la phénologie, la dormance et la longévité des espèces stockées.

A noter que Frédéric et Andreas ont pu bénéficier d'une formation spéciale assurée par la plus grande banque des semences du monde, la *Millennium Seed Bank* près de Londres (une formation en ligne bien évidemment!), au cours de laquelle ils ont été formés aux dernières techniques de conservation des semences.

L'absence de Cédric Fawer, le temps que son successeur soit nommé, a pu être compensée par l'arrivée d'Anthony Bovet, civiliste, venu prêter main forte à Frédéric Sandoz; rapidement, plus de 300 tests de germination ont pu être lancés. En parallèle, de nombreux lots ont été conditionnés. La banque de semences a pu sortir de sa dormance: les espèces n'ont cessé d'affluer durant l'année 2020, qu'elles proviennent de récoltes issues du programme de surveillance de la flore et des milieux naturels du canton de Genève, de bureaux d'études environnementaux, d'un projet liant l'Office fédéral de l'agriculture et les CJBG ou de particuliers.

Une équipe entièrement renouvelée

Remplacement par Frédéric de Florian Mombrial, ancien collaborateur scientifique du secteur Conservation et mainte-



Tests de germination

nant rattaché aux programmes sur la flore d'Afrique, remplacement par Andreas de Catherine Lambelet, ancienne responsable du secteur Conservation partie à la retraite, et futur remplacement de Cédric Fawer, ancien responsable technique de la banque de semences, également parti à la retraite: c'est aujourd'hui toute l'équipe du secteur Conservation qui est renouvelée!

Après presque une année de repos végétatif, nous nous réjouissons donc de retrouver un secteur Conservation à nouveau bien actif où toutes les conditions sont aujourd'hui réunies pour œuvrer de façon optimale à la conservation de la flore menacée, non plus seulement à l'échelle locale mais aussi au niveau national et, pourquoi pas, international.



Assekrem dans le Hoggar,
depuis l'ermitage de
Charles de Foucauld
à 2200m.

Tefedest, bordure
de l'oued Ahor avec
Artemisia judaica subsp.
sahariensis, *Artemisia*
campestris subsp. glutinosa
et quelques gros
Tamarix.

Une île au milieu du Sahara

Au milieu du Sahara se dresse un immense massif montagneux abritant des plantes d'origines extrêmement diverses : le Hoggar.

Cyrille Chatelain > Conservateur
Florian Mombrial > Adjoint-scientifique

Le Hoggar : haut lieu de la surenchère taxonomique

Au milieu du Sahara, à 2000 km au sud de la côte méditerranéenne, se dresse un immense massif montagneux, le Hoggar, un massif intrigant puisqu'il abrite, outre les plantes sahariennes, des espèces à affinité méditerranéenne et tropicale, et bien entendu des endémiques. En 1983, un article très critique mentionnait le peu de connaissances sur les montagnes sahariennes :

« Les massifs montagneux qui se dressent au Sahara, à savoir Hoggar, Tassili n'Ajjer, Aïr, Tibesti, Ennedi, Jebel Marra et Gebel Elba, ont exercé sur certains botanistes une véritable fascination. De sorte que l'on a assisté à des naissances successives, et même multiples, d'espèces nouvelles »¹.

Il faut savoir qu'au moins 85 espèces endémiques avaient été décrites dans ces montagnes sahariennes et qu'une révision des échantillons par l'auteur de cet article démontrait finalement l'existence de seulement 31 espèces. Ceci a donc remis très fortement en doute cette notion d'île au milieu du Sahara, qui se serait diversifiée au cours de millions d'années. A ce jour, soit 50 ans après la publication de cet article, les doutes invoqués sont toujours là, puisque pratiquement aucune nouvelle récolte n'a pu y être réalisée depuis, essentiellement à cause de la situation politique.

De l'importance des missions sur le terrain

Pour comprendre cette méconnaissance, rappelons seulement que la première expédition botanique d'envergure au Hoggar fut réalisée par René Maire durant trois mois en 1923, puis c'est Quézel qui lui emboîte le pas en 1954 avec une mission sur la Tefedest, suivi par Paul Barry en 1976. En 2007, une superbe petite Flore richement illustrée sera publiée par Sahki & Sakhi mais malheureusement bien incomplète. Soit une étude tous les trente

ans ! On comprendra aisément que sur des territoires aussi immenses, avec des périodes de végétation très courtes, la probabilité d'observer une plante à un endroit tous les 30 ans est relativement faible, et donc nos connaissances scientifiques fort réduites. Comment confirmer que des espèces ont disparu ou progressé ou que certaines viennent d'arriver. Cette espèce était-elle présente mais mal identifiée ? En 1933, René Maire estime à 380 espèces la flore du Hoggar et il décrit plus de 58 nouveaux taxons, en majorité des sous-espèces.

Dans le cadre du projet de la flore du Maghreb (efloramaghreb.org), nous avons organisé une mission de cinq jours de terrain avec nos collègues algériens de l'herbier de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture. Cinq jours ne sont pas trois mois de prospection mais cela a tout de même été l'occasion pour nous de collecter plus de 243 spécimens, correspondant à 159 taxons, sur les 350 connus, incluant probablement une nouvelle espèce.

La première expédition botanique d'envergure au Hoggar fut réalisée par René Maire en 1923

De telles missions permettent de partager nos expériences de terrain (collecte, séchage, identification) et par la suite de gestion d'herbiers, puisque des doubles sont répartis entre Genève et Alger. Elles nous permettent également de définir nos futurs objectifs de recherche sur des problématiques précises.

¹ Lebrun J.-P. (1983) La flore des massifs Sahariens : espèces illusives et endémiques vraies. *Bothalia* 14:511-515.



al Yasmina : une nouvelle revue botanique

Durant de nombreuses années il était possible de publier de nouvelles observations botaniques sous forme de notes et de contributions sur l'Afrique du Nord, mais aujourd'hui cette pratique a malheureusement disparu au profit d'une science plus « pointue ».

C'est pourquoi les responsables de sites web sur l'Afrique du nord viennent de mettre en place une revue numérique, scientifique et naturaliste, richement illustrée et open access, dont une des originalités est une mise en page adaptée aux smartphones (alyasmina.org).

Vous y retrouverez un compte rendu complet de cette mission au Hoggar et d'autres articles.

Une nouvelle association: *Botalista*



De gauche à droite

D. Schaefer, collaboratrice scientifique au Jardin botanique de l'Université de Berne (BOGA).
CJBG: D. Fischer Huelin, administratrice;
C. Boillat, concepteur informatique;
R. Palese, conservateur; P.-A. Loizeau, directeur.
S. Kanaan, maire de la Ville de Genève.
M. Fischer, directeur (BOGA).
Jardin botanique de la Ville de Bordeaux:
D. Vivent, directeur adjoint; P. Richard, directeur;
L. Kassen, technicienne

Raoul Palese > Conservateur
Cyril Boillat > Concepteur informatique

Les Jardins botaniques utilisateurs du progiciel *Botalista.Community* se regroupent au sein d'une association dénommée *Botalista*.

Botalista.Community: un outil collaboratif, accessible, performant et fiable

Conçu comme un outil communautaire global et modulaire, le progiciel *Botalista.Community* sera à même de gérer l'ensemble des processus métiers liés aux activités d'un institut de botanique: collections vivantes, banques de semences, herbiers, Flores, etc. Grâce aux services web qui seront mis en place, un partage d'informations sera possible au sein de la communauté des utilisateurs de ce progiciel. *Botalista.Community* proposera également une application web accessible via des plateformes mobiles (tablettes, smartphones) ainsi qu'un module «*Botavista*» offrant une interface web de diffusion par institut mais également une interface web agrégeant l'ensemble des informations issues de la communauté *Botalista*. Propriété intellectuelle de la Ville de Genève, *Botalista.Community* est déposé dans le monde des logiciels libres.

Fédérer les acteurs et mutualiser les moyens

Afin de fédérer les acteurs autour du projet et mutualiser les moyens pour le pérenniser, les Jardins botaniques de Berne, Bordeaux et Genève ont fondé le 30 septembre 2020 l'association *Botalista* en présence de Sami Kanaan, maire de Genève, qui a relevé lors de l'Assemblée Constitutive que «le projet est un bel exemple d'un usage positif et constructif des outils numériques (...et que) le logiciel *Botalista.Community* répond notamment à la nécessité de pouvoir disposer d'un outil flexible, performant, pérenne et accessible aux petits comme aux grands instituts, permettant le partage des informations et à des coûts raisonnables». Relevons également lors de cette Assemblée Constitutive quelques interventions:

• Philippe Richard – Directeur du Jardin botanique de la Ville de Bordeaux: «de nombreux collègues, et pas seulement au sein de la

francophonie, vont chercher à nous rejoindre, parce que ce projet est fondamental pour la gestion des collections botaniques, un projet qui est d'une autre dimension que ceux qui ont pu exister par le passé: de par la précision des champs qui sont fouillés, le logiciel *Botalista.Community* pourra rendre service à une beaucoup plus grande palette de Jardins (...) Par le biais de l'association il y a donc moyen de resserrer les liens au sein de la communauté des Jardins botaniques».

• Markus Fischer – Directeur du Jardin botanique de l'Université de Berne: «Au-delà du fait que les Jardins botaniques n'auront plus besoin de développer et maintenir leurs propres bases de données, c'est surtout une opportunité pour eux de développer conjointement leurs collections, de développer conjointement des programmes de conservation, de développer conjointement des activités scientifiques au bénéfice non seulement d'eux-mêmes et de leur Ville mais également au bénéfice du monde entier. Nous sommes donc au début d'un projet fantastique qui, nous l'espérons, va continuer à se développer».

• Pierre-André Loizeau – Directeur des CJBG: «Grâce au logiciel *Botalista.Community*, tout type de Jardin botanique peut désormais accéder à un outil de gestion adapté, incluant une information scientifique à jour, tout en s'affranchissant localement de la charge d'une infrastructure informatique».

L'association *Botalista* proposera ses services aux instituts ne disposant ni des infrastructures, ni des compétences informatiques nécessaires au déploiement et à la maintenance de *Botalista.Community*, notamment à travers une politique d'abonnement adaptée. L'ensemble des nouveaux développements effectués par les équipes informatiques de l'association, mais également ceux réalisés par les instituts membres, seront mis à disposition de la communauté *Botalista*.

Membres fondateurs de l'Association *Botalista*

- Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
- Jardin botanique de l'Université de Berne
- Jardin botanique de la Ville de Bordeaux

Jardins botaniques utilisant aujourd'hui le progiciel *Botalista*

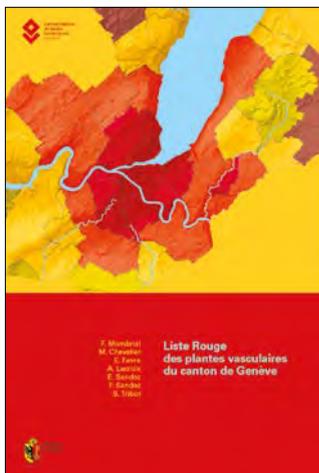
- Jardin botanique de l'Université de Berne
- Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
- Jardin botanique de la Ville de Neuchâtel
- Jardins botaniques de la Ville de Paris

Jardins botaniques en phase de migration sur le progiciel *Botalista.Community*

- Jardin botanique de la Ville de Bordeaux
- Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine

Jardins botaniques ayant manifesté un intérêt pour le progiciel *Botalista.Community*

- Jardin botanique de la Villa Thuret, Antibes
- Jardin des plantes de Caen
- Jardin botanique de l'Université de Fribourg
- Musée et jardins botaniques cantonaux de Lausanne et Pont-de-Nant
- Jardin botanique de Limoges
- Jardin botanique alpin de Meyrin
- Jardin exotique de Monaco
- Jardin botanique de l'Université de Montpellier
- Parcs et jardins de la Ville de Nantes
- Parc botanique de Launay, Paris – Saclay
- Jurassica – Jardin botanique, Porrentruy
- Jardin botanique de l'Université de Zürich
- Jardin des succulentes de la Ville de Zürich



Que nous apprend la nouvelle Liste Rouge des plantes vasculaires du canton de Genève?

Fruit de quatre ans de travail, la nouvelle Liste Rouge des plantes vasculaires du canton de Genève nous révèle qu'environ une espèce sur deux du territoire genevois est soit menacée ou quasi menacée, soit a déjà disparu du canton.

Florian Mombrial > Adjoint-scientifique

Pourquoi une nouvelle Liste Rouge?

Une Liste Rouge constitue un état des lieux permettant de dresser un bilan du risque d'extinction qui pèse sur les espèces sauvages d'une région donnée. Il est nécessaire de mettre à jour régulièrement ces listes afin d'avoir une vision la plus représentative de la réalité. D'ailleurs, selon l'Union Internationale de Conservation de la Nature (IUCN, 2019), ces documents devraient être réactualisés tous les 10 ans. Mais vu l'ampleur du travail à fournir, rares sont ceux qui le font réellement. En ce qui concerne les plantes vasculaires, c'est en 2006 que le canton de Genève se dote de sa première Liste Rouge (Lambelet-Hauter & al.); il devenait donc urgent de mettre à jour l'information.

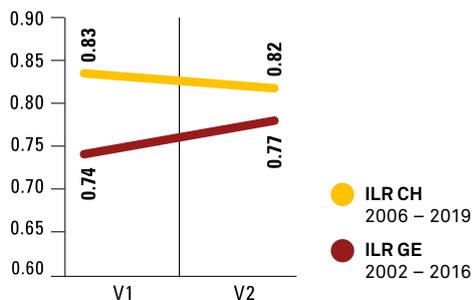
Quatre ans de travail pour rassembler un maximum d'informations et définir une méthodologie

Pour réaliser cette nouvelle mouture de la Liste Rouge, un groupe de botanistes des CJBG et de l'Office Cantonal de l'Agriculture et de la Nature s'est attelé à la tâche durant plus de quatre ans: état de l'art, synthèse des données, recherche dans les herbiers, mise en place d'une méthodologie, campagnes de terrain complémentaires, expertise et évaluation des statuts de menace. Ce sont ainsi quelques 340 000 données floristiques qui ont pu être traitées. Cette analyse a permis d'établir une liste définitive de 1126 espèces considérées comme indigènes au territoire cantonal. Ce travail de

fourmis a pu bénéficier de la collaboration, souvent bénévole, de nombreux botanistes locaux et bien évidemment du soutien très important de la Société botanique de Genève.

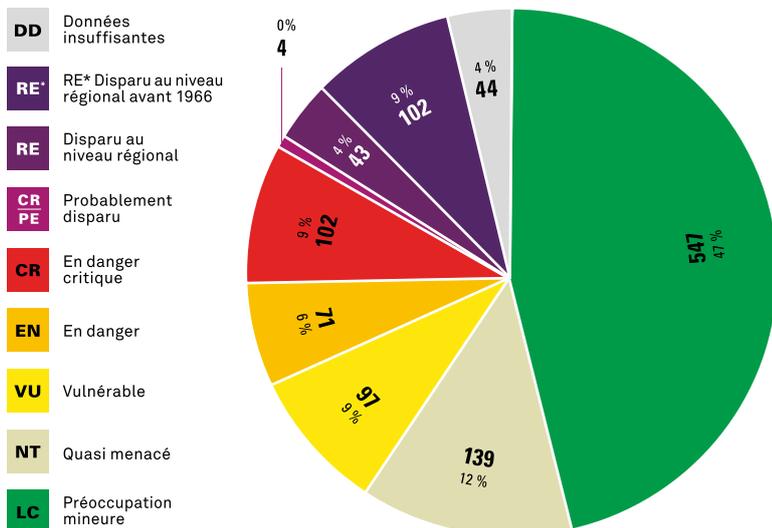
Une situation en demi-teinte

Au final, sur les 1126 espèces indigènes, 419 doivent aujourd'hui être considérées comme menacées à des degrés divers (270 espèces) ou disparues (149 espèces); parmi ces dernières, 102 n'ont jamais été revues depuis 1966. Notons également que pour 139 espèces la situation globale de leur population se dégrade également mais à un degré moindre et sont donc considérées comme quasi menacées. Tout ceci signifie qu'environ une espèce sur deux du territoire genevois est soit menacée ou quasi menacée, soit a déjà disparu du canton! Cette situation est globalement identique à la tendance nationale où cette proportion atteint également 45% de l'ensemble des plantes vasculaires de Suisse. L'analyse de l'évolution de l'« Indice Liste Rouge », mesure qui traduit l'état de la menace globale sur les plantes vasculaires, permet de dégager une tendance générale: alors que la situation continue de se détériorer à l'échelle nationale (Bornand & al., 2016), elle tend à légèrement s'améliorer à l'échelle du canton de Genève, conséquence heureuse des nombreux efforts déployés par l'ensemble des acteurs de la protection de la nature de notre canton. Pour maintenir cette tendance et protéger son patrimoine naturel, le Canton de Genève doit donc poursuivre ses actions en faveur de la biodiversité, une politique qui s'inscrit dans sa Stratégie Biodiversité Genève 2030 et son plan d'action.



Ci-dessus
Evolution de l'« Indice Liste Rouge » au niveau cantonal (entre 2006 et 2019) et national (entre 2002 et 2016). Plus l'indice est faible, plus la biodiversité est menacée.

A droite
Répartition des 1126 taxons en fonction du statut de menace



La matière et la botanique

Un module Art&Science à l'attention des classes genevoises

Magali Stitelmann > Médiatrice scientifique
Catherine Suarez > Médiatrice auxiliaire



Fossiles et autres objets illustrant l'histoire de l'évolution de la vie végétale sur Terre. Activité de paléobotanique Le Petit Musée

L'exposition Art & Science III rendra compte du projet pédagogique cantonal genevois (DIP) se déroulant sur l'année scolaire 2020-21. Ce programme comprend notamment des ateliers d'expérimentations artistiques et scientifiques pour les élèves, offerts par une large palette d'institutions culturelles et scientifiques. La troisième édition de ce projet témoigne de l'intérêt qu'il suscite auprès des milieux scolaires de l'école obligatoire.

Après avoir participé aux ateliers d'expérimentation sur inscription préalable auprès de M^{me} Véronique Casetta, responsable de ce projet au DIP, les enseignants arts visuels du primaire et du Cycle d'orientation (CO) vont ensuite accompagner leurs élèves dans la réalisation d'œuvres personnelles ou collectives, à partir des découvertes, réflexions et expérimentations faites.

Dans les activités de recherche menées par les Conservatoire et Jardin botaniques, les traces matérielles concernant la biodiversité végétale sont essentielles, qu'il s'agisse de spécimens vivants, secs, de publications, voire d'informations numériques. C'est pourquoi la visite-atelier *La matière et la botanique* offre une expérience vécue d'exploration, de récolte et de documentation du végétal en vue de l'étudier.

Cette exposition prévue pour le mois de mai 2021, et dont l'entrée sera libre de 8h à 20h, présentera les fruits de l'engagement artistique de plusieurs centaines d'élèves. Elle se tiendra, comme les éditions précédentes dans le hall de Science III au boulevard d'Yvoy.



La mobithèque sur la parcelle des CJBG

A la recherche des ouvrières disparues





Autour de la plus grande
feuille du monde

La mobithèque des BM: une chasse aux monstres dans le jardin

Magali Stitelmann > Médiatrice scientifique
Romain Dewaele > Médiateur culturel
Louis Nusbaumer > Conservateur
Victor Ammann > Civiliste
Catherine Suarez > Médiatrice auxiliaire
Yamama Naciri > Conservatrice

Du 15 au 26 juillet, les CJBG ont accueilli la mobithèque, roulotte itinérante des bibliothèques municipales. Chaque jour de la semaine, l'équipe de la Mobithèque a choisi un moyen différent d'interagir avec le public autour de la thématique des monstres : à travers les livres, les images, les sons...

Photos macro prises
par les participants



L'équipe de médiation des CJBG a choisi de leur prêter main forte les mercredis après-midi, en organisant chaque fois deux ateliers. Entre deux confinements, un public très varié a répondu présent, assoiffé de découvertes. Mais la situation a nécessité de concevoir des activités de médiations compatibles avec les normes sanitaires en place. Nous avons donc proposé des ateliers sous forme de missions en petits groupes et de jeux de rôle pour partir à la découverte des plantes « monstrueuses » du Jardin.

Le premier atelier invitait le public à explorer le Jardin botanique à la rencontre de plantes incroyables pulvérisant tous les records mondiaux du monde végétal. Munis d'un plan, de quelques indices ainsi que d'outils de mesure indispensables, les petits groupes familiaux sont partis à la chasse aux records. A chaque poste, une médiatrice ou un médiateur les attendait pour les accompagner dans leur démarche, autour d'une feuille de plus de 20 mètres de long, d'un arbre qui résiste à des températures de -70°C ou de la plus minuscule des fleurs...

Le second atelier, un jeu de rôle, a permis aux participants de se mettre dans la peau de fourmis détectives sur les traces de plusieurs ouvrières disparues. Bien vite, ils se rendent compte que ce sont des plantes carnivores qui sont à l'origine de ces disparitions. Équipés d'iPad et de loupes macro, les participants ont appris à regarder de très près ces plantes fascinantes pour mener leur enquête.

L'équipe de médiation des CJBG remercie encore toutes les personnes qui ont œuvré à ce succès : l'équipe de la mobithèque, le personnel des CJBG qui a participé à la préparation et à l'animation ainsi que les participants qui se sont tous prêtés au jeu avec enthousiasme !



À vos agendas 2021!

➤ Les rendez-vous à ne pas manquer

Carl von Martius (1794-1868): à la découverte de la biodiversité tropicale

L'exposition est prolongée jusqu'au 31 mai 2021

Bibliothèque – Fermé le week-end – Entrée libre

La Visite du Jardinier

Pour découvrir les secrets du jardinier au fil des saisons

Entrée principale des CJBG, Place Albert Thomas

Le 1^{er} jeudi du mois à 12h30, nouveau!

Gratuit – Sans inscription

Les Visites du Dimanche

Pour découvrir les multiples facettes de votre Musée

Entrée principale des CJBG, Place Albert Thomas (sauf exception)

Le 1^{er} dimanche du mois, à 14h ou 15h30 selon la visite choisie

Sans inscription (sauf exception)

Les Variations botaniques

Programme des visites commentées thématiques de l'institution

Entrée principale des CJBG, Place Albert Thomas (sauf exception)

Chaque mardi à 12h30

Gratuit – Sur inscription à l'adresse: visites.cjb@ville-ge.ch

Le programme des Visites guidées des CJBG n'est pas cette année encarté dans la Feuille Verte, il paraîtra ultérieurement.

Nous vous invitons à consulter régulièrement notre site internet pour en savoir plus.

Les Ateliers verts du Jardin botanique

Des ateliers intergénérationnels de sensibilisation à la botanique pour les enfants de 6 à 13 ans.

Les mercredis après-midi. Reprise le 14 avril

Payant – Sur inscription à l'adresse: unige.ch/uni3/

Journée international des musées

Dimanche 16 mai

Programme disponible en mai sur le site internet des CJBG – Gratuit

Botanica 2021

Du 12 juin au 11 juillet

Les Jardins botaniques suisses proposent des animations autour d'une thématique commune. Cette année: les envahissantes!

Programme disponible en mai sur le site internet des CJBG – Gratuit

De parc en parc avec les Bibliothèques Municipales

Du 7 au 18 juillet

La Mobithèque s'installe durant deux semaines aux CJBG.

Des activités de médiation seront développées en collaboration avec nos équipes.

Programme disponible en juin sur le site internet des CJBG – Gratuit

➤ Les rendez-vous de l'exposition annuelle *Le grand bazar de l'évolution* du 20 mai au 17 octobre

Inauguration de l'exposition

20 mai à 18h – La Console

Avec la Compagnie de danse Caractère

Visites guidées des commissaires de l'exposition

Tous les 1^{ers} et 3^{es} mercredis du mois de 11 à 12h, les 2 et 16 juin, 7 et 21 juillet, 4 et 18 août, 1^{er} et 15 septembre et 6 octobre

Sur inscription – Gratuit

Visites guidées des commissaires dans le cadre des Variations Botaniques et des Visites du Dimanche

Mardis 22 juin, 27 juillet et 10 août à 12h30, Dimanches 4 juillet à 15h30, 1^{er} août à 14h

Gratuit

Murder Party!

Les samedis 12 et 26 juin, 17 juillet, 21 août et 4 septembre

Par l'association: À la Loupe!

De 18h à 22h. Payant – Sur inscription à l'adresse: www.a-la-loupe.ch

Ateliers Liens tissés

Les dimanches 11, 25 juillet et 12 septembre

Ateliers jeunes, familles et grand-public, par l'Association Sycomore

De 14h à 17h. Sans inscription – Gratuit

Hors les murs

L'évolution se poursuit: sommes-nous toujours adaptés?

25 mai

Conférence grand-public – Par Guillaume Lecointre, Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

Uni Dufour – 18h30. Entrée libre

Tous entrelacés: les réseaux de l'évolution

21 mai

Conférence grand-public – Par Eric Baptiste, Directeur de recherche au CNRS

Muséum d'Histoire naturelle – 18h. Entrée libre

D'autres activités vous seront proposées dans le programme de l'exposition qui paraîtra début mai.

Informations complètes dès la fin avril sur les pages de l'exposition à l'adresse: www.cjb-geneve.ch

En raison des conditions sanitaires, toutes les activités mentionnées dans l'agenda sont sous réserve de modifications.

Le grand bazar de l'évolution : une exposition reprogrammée

Prévue initialement pour juin 2020, l'exposition annuelle des CJBG a été repoussée à mai 2021 en raison de la crise du Coronavirus. La pandémie a mis au centre de l'attention générale l'évolution des virus et l'impact des humains sur la biodiversité. Deux thématiques qui avaient déjà trouvé leur place dans l'exposition prévue en 2020.

Yamama Naciri

➤ Conservatrice,
co-commissaire de l'exposition

Romain Dewaele

➤ Médiateur culturel,
co-commissaire de l'exposition

L'exposition Le grand bazar de l'évolution se déroulera du 20 mai au 17 octobre 2021. En cheminant du bord du lac jusqu'à l'étang des cygnes derrière le Jardin d'hiver, les visiteurs rencontreront quatre grandes thématiques.

Sur la parcelle de la Console, ils découvriront l'incroyable histoire de la formation de la Terre et du développement de la vie, il y a 4.5 milliards d'années jusqu'à nos jours. Ils y verront comment les paysages ont changé au fil des âges, façonnés par l'évolution et la diversification des êtres vivants, mais aussi par leur extinction. Une frise chronologique géante donnera plus de lisibilité aux échelles de temps gigantesques auxquelles nous avons à faire.

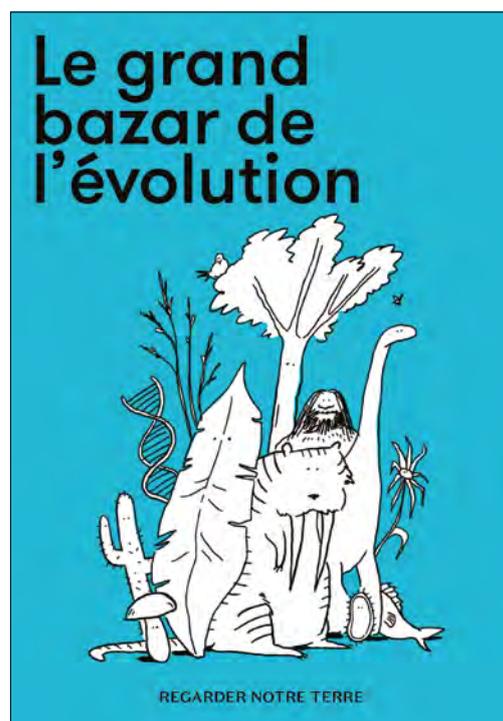
Comment fonctionne l'évolution ? Quels sont les processus évolutifs simples à la base de la biodiversité actuelle ? Ces questions trouveront réponses dans la deuxième partie de l'exposition autour des collections vivantes du Jardin.

Devant le Jardin d'hiver, un arbre XXL retraçant l'évolution d'espèces locales vous montrera combien la théorie de l'évolution est soutenue par de nombreuses observations scientifiques, dont celles de nos laboratoires ! L'occasion également de réaliser que toutes les plantes partagent de lointains ancêtres et que si l'on remonte suffisamment dans le temps, c'est également le cas de tous les autres organismes : bactéries, champignons, animaux, algues ou arbres.

Depuis 12000 ans, l'Homme n'a cessé d'accroître son emprise sur la nature. Notre espèce a notamment utilisé les mécanismes de l'évolution à son avantage pour domestiquer plantes et animaux. Mais nous avons aussi un impact négatif majeur sur les écosystèmes et leurs espèces, avec parfois de terribles effets boomerang. Cependant, tout n'est pas perdu ; connaître les mécanismes



Pallox Echium :
un des bacs qui viendra illustrer
le panneau sur les radiations évolutives

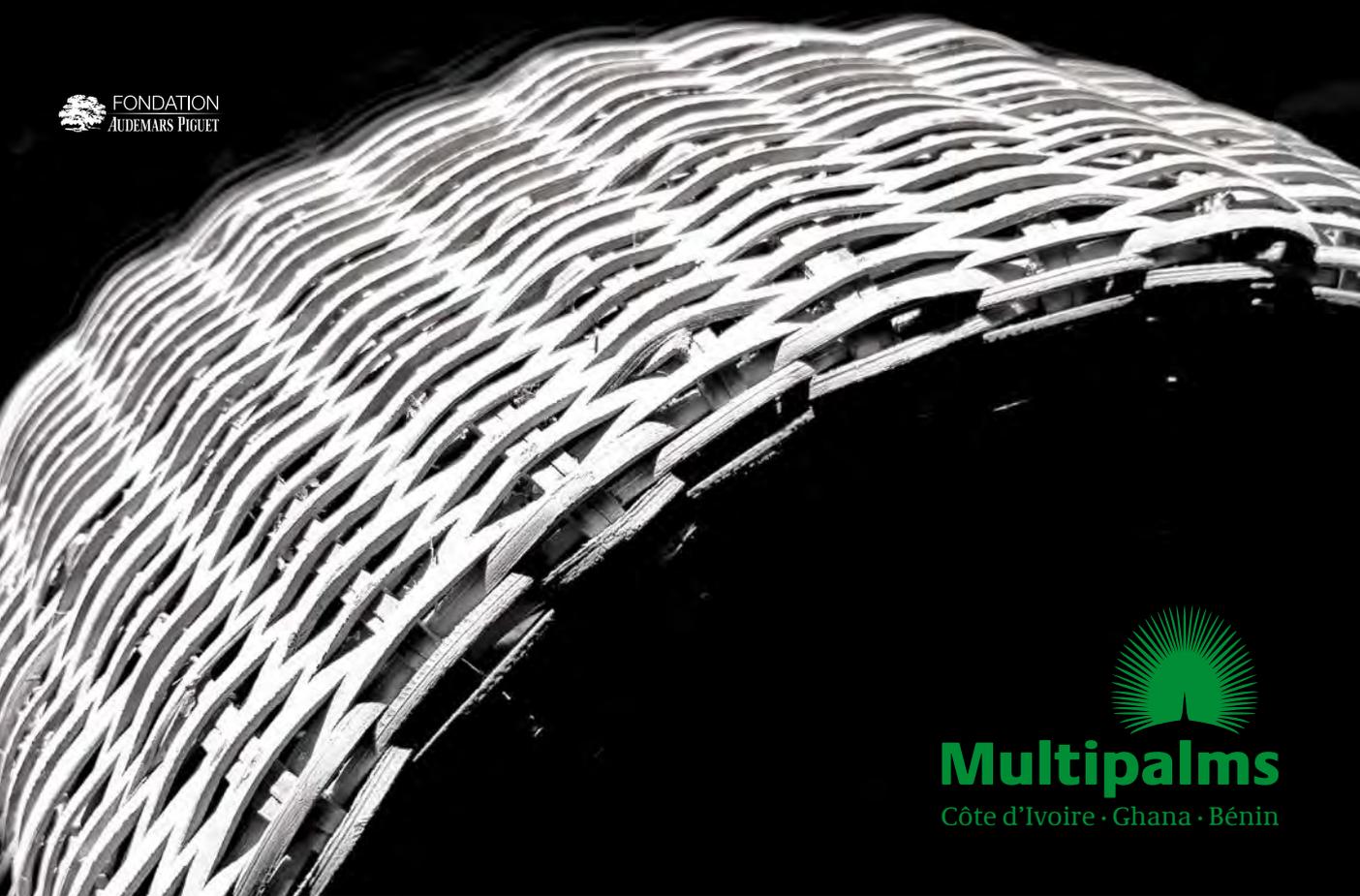


Brochure à destination
des classes et
du grand public

évolutifs permet aussi de mieux conserver la biodiversité. Les nombreux exemples de projets de conservation menés aux CJBG en sont l'expression.

Peut-être aurions-nous besoin de modifier notre regard, de révolutionner nos manières de considérer les espèces qui nous entourent et de diminuer notre impact en tant qu'espèce témoin d'un long processus entamé il y a si longtemps ! Émerveillons-nous et interrogeons-nous davantage autour de cette fabuleuse diversité du vivant ! Le grand bazar de l'évolution vous y invite en 2021.

Pour vous faire patienter, nous mettrons gratuitement à disposition dès le début de l'année 2021 la brochure conçue pour les classes en partenariat avec RTS-Découverte, le Bioscope et le Muséum d'Histoire Naturelle. Les classes auront également la possibilité d'approfondir certaines notions évolutives en jouant sur le mur tactile installé dans le Cabinet de curiosités, ceci dès que les conditions sanitaires le permettront.



Un nouveau projet pluridisciplinaire de coopération, de développement durable et de conservation des palmiers d'Afrique de l'Ouest

Didier Roguet & Fred Stauffer > Conservateurs

Conservation patrimoniale des palmiers forestiers utiles d'Afrique de l'Ouest : botanique et ethnobotanique appliquées des raphias, rotins et palmiers doums

Comme nos lecteurs le savent, les CJBG abritent la plus belle collection de palmiers de Suisse avec quelques 120 espèces et plus de 250 spécimens vivants de plusieurs continents. Une unité de recherche spécifique consacrée à la palmologie (taxonomie, floristique, conservation, anatomie, phylogénie moléculaire, ethnobotanique, etc.) étudie les palmiers de l'Afrique depuis plus de dix ans et forment de nombreux étudiants suisses et africains dans le domaine des palmiers et de leurs utilisations durables. Les CJBG abritent en outre et gèrent l'outil informatique African Plant Database¹ qui facilite le travail de tous les botanistes et écologues qui s'intéressent à l'Afrique et à la conservation de sa phytodiversité. A travers plus de vingt années de coopération en Amérique du Sud (Paraguay, Bolivie, Brésil) et en Afrique (Sénégal, Burkina Faso et Côte d'Ivoire), les CJBG ont tissé un réseau coopératif très complet, en particulier en Afrique de l'Ouest. Une très belle collection ethnobotanique africaine d'objets dérivés des palmiers

(plus de 250 artefacts provenant de dix pays différents) a été collectée. Elle est conservée aux CJBG (Herbier ethnobotanique) et sera consultable en ligne dès 2022 (voir article à la page 25). Elle sert de base à la documentation et à la compréhension des techniques artisanales et des filières liées à ces objets, en particulier en Afrique de l'Ouest.

Le projet transdisciplinaire qui nous occupe, coordonné localement en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Bénin, souhaite, à travers la connaissance des filières d'extraction des palmiers forestiers utiles (raphias, rotins et doums, entre autres), proposer des solutions agro-écologiques durables (multiplication, pépinières, domestication) pour la conservation de ces espèces. Ces dernières, toutes sauvages, sont souvent surexploitées et leurs milieux naturels menacés par la déforestation, l'urbanisation et les drainages massifs. Ce projet pluridisciplinaire de développement et de conservation des palmiers utilitaires est dirigé par les CJBG et financé par la Fondation Audermars Piguet pour la forêt. Multipalms ambitionne ainsi de fédérer les efforts des universités locales, des jardins botaniques et des services nationaux des eaux et forêts, au bénéfice de la conservation de la diversité naturelle et culturelle de ces

palmiers. Les récolteurs, cultivateurs et artisans concernés seront intégrés dans un vaste programme de récolte de semences, de mise en culture, de pépinières et de diffusion de germoplasmes provenant de ces pépinières. En ce qui concerne la formation, le projet va engager au moins trois étudiants de master, un par pays concerné. C'est un atout considérable pour le développement de compétences botaniques locales et le renforcement d'une coopération Nord-Sud basée sur le respect et la répartition équitable des responsabilités scientifiques.

Domaines d'intervention du projet

- Conservation et préservation des écosystèmes à palmiers utiles (raphias, rôniers, rotins et doums entre autres)
- Documentation, mise sous protection des espèces menacées et inscription sur les listes rouges nationales (UICN), le cas échéant
- Connaissance de la biologie de la germination et de multiplication végétative des espèces considérées (pépinières de palmiers, jardins botaniques)
- Connaissances, analyses morphologiques et utilitaires (ethnobotaniques) des fibres et matériaux naturels de base concernés

- Education environnementale autour de la conservation des espèces considérées et de leur diversité culturelle : Jardin des palmiers de Divo et Jardin de Bingerville (Côte d'Ivoire), Jardin botanique d'Aburi (Ghana), Jardin d'Université Abomey Calavi à Cotonou (Bénin)
- Actions ethno-sociales pour valoriser le patrimoine artisanal et agronomique ainsi que le potentiel d'emplois liés à ces palmiers (artisanats, cultures, production et extraction matériaux primaire pour les artisans, marketing, etc.), en particulier dans le contexte dramatique des jeunes populations africaines souhaitant émigrer vers l'Europe.

Objectifs en matière de conservation palmologique

- Inventorier les zones naturelles de prospection et de protection pour l'extraction de matériaux germoplasmiques susceptibles d'alimenter les efforts de conservation par la mise en culture et la domestication
- Inventorier et étudier les filières d'extraction et de commercialisation des matières premières tirées des raphias, rotins et palmiers doums de l'Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Bénin et pays limitrophes)
- Proposer des solutions agro-économiques pour l'extraction durable et la domestication des espèces menacées

- Renforcer les capacités locales de mise en culture et de production en pépinières de palmiers natifs, grâce aux jardins botaniques et aux collections existantes
- Valoriser les capacités locales en gouvernance de conservation environnementale appliquée aux palmiers d'importance économique.

Le programme devrait aussi bénéficier d'un effet durable par son inscription souhaitée dans les programmes scolaires locaux, en particulier grâce aux documents pédagogiques et manuels produits par le(s) projet(s).

La coordination africaine régionale, assurée par le D^r Doudjo Ouattara (responsable du domaine d'activités principales (DAP): Biodiversité Végétale et Bioproductions au Centre suisse de recherche scientifiques d'Adiopodoumé en Côte d'Ivoire) et la gestion administrative confiée à cette dernière institution, sont un gage de bonne gouvernance locale et de pérennité autogérée de ce nouveau projet de coopération Afrique de l'Ouest.

¹ ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/index.php



Enquête ethnobotanique auprès d'un artisan du rotin (Côte d'Ivoire)

Exposition « Ethnopalmes » au Jardin des palmiers de Divo (Côte d'Ivoire)

Pépinière de palmiers au Jardin botanique de Bingerville (Côte d'Ivoire)



Côte d'Ivoire

Palmiers solidaires à Divo, leçons du COVID-19

Comment penser à un renforcement
de la capacité de résilience du
Jardin des palmiers et de
ses artisan-e-s

*Adama Bakayoko
Doudjo Noufou Ouattara*
➤ Responsables de projet



Allée centrale du Jardin des palmiers de Divo

L'année 2020, qui devrait consacrer l'autonomisation du Jardin des palmiers (JP) de Divo (Côte d'Ivoire), a été très difficile pour la conduite des activités et pour les artisans qui travaillent dans le Centre de formation du JP. En cause, la pandémie de la COVID-19, mais aussi des turbulences politiques inhérentes aux élections présidentielles d'octobre 2020.

Comme la plupart des pays du monde, la Côte d'Ivoire a subi la crise de la COVID-19 avec en corolaire le ralentissement des activités socio-économiques et culturelles.

Au début du mois de mars, le district d'Abidjan a été complètement isolé du reste du pays et les écoles ont été fermées pendant

trois mois. Cette situation a considérablement impacté négativement les activités du Jardin des palmiers de Divo, à 200 kms de la capitale.

L'éducation environnementale, la sensibilisation des paysans à la conservation des bas-fonds humides à raphias, ou encore l'ouverture de la boutique (une étape importante de l'autonomisation du Jardin des palmiers) n'ont pas pu être réalisées convenablement. Les conséquences de ce confinement se sont fait ressentir à différents niveaux. L'approvisionnement de la matière première est devenu un énorme défi avec le secteur du rotin, qui était complètement à l'arrêt jusqu'en septembre 2020. En effet, la mesure d'isolement d'Abidjan rendait impossible l'acheminement des cannes de rotin, qui sont récoltées dans ce district. En outre, les clients sont devenus rares et les artisans ont été confrontés à une baisse vertigineuse de leurs revenus. Pendant cette période, 4 artisans de raphia et celui du rotin ont néanmoins pu travailler en permanence dans les ateliers du Jardin des palmiers, qui n'a donc pas été fermé au public.



Phoenix reclinata en fleur dans le Jardin des palmiers de Divo

Le nombre de visiteurs extérieurs enregistrés (150) au cours de cette année est nettement inférieur à celui de 2019 (plus de 300). L'entretien du jardin n'a heureusement pas été ébranlé par la pandémie grâce à la présence, sur place, de notre jardinier.

Les 110 espèces végétales, dont 30 pieds de 8 espèces de palmiers, continuent donc leur croissance dans de bonnes conditions. Par ailleurs, des données intéressantes, à valeurs scientifiques, ont commencé à être enregistrées sur les palmiers. Par exemple, nous avons noté la floraison de Phoenix reclinata, introduits dans le jardin en 2017. Il est à signaler que sur les quatre pieds de cette espèce dans notre collection, les deux qui ont fleuri pour le moment, sont tous des individus mâles (l'espèce étant dioïque).



Depuis la levée des restrictions de voyages en Côte d'Ivoire, deux réunions du comité de pilotage (COPIL) ont pu se tenir à Divo. La dernière, qui a eu lieu le 13 octobre, avait retenu la date du 11 novembre pour la reprise de l'éducation environnementale. Cependant, quelques turbulences politiques liées aux élections présidentielles n'ont pas permis de réaliser cette activité (modification du calendrier scolaire, blocage des routes par des manifestants).

Suite à ces événements, la rentrée scolaire après les congés de Toussaint fut fixée au lundi 9 novembre, puis enfin au lundi 16 novembre 2020. Les activités au Jardin des palmiers ont repris in situ en janvier.

Notre guide pédagogique peut enfin être utilisé et testé dans les écoles de la région de Divo. Les activités se déroulent en classe ainsi que dans le Jardin des palmiers et son centre d'éducation environnementale.

Nous espérons qu'il pourra bientôt être utilisé au niveau national, en particulier dans le cadre de la présentation de l'exposition Ethnopalme des CJBG dans le cadre de la réhabilitation du Jardin botanique historique de Bingerville, en banlieue d'Abidjan. Cet événement a dû être repoussé d'une année à cause de la pandémie.

Rentrée des classes et premiers ateliers in situ (janvier 2021)



Sénégal

Centre d'éducation environnementale de Hann - Dakar Deux plantes civilisatrices

Pour cette présente contribution à la Feuille verte, nous avons mis le focus sur le secteur des plantes médicinales du Jardin ethnobotanique de Hann en présentant deux espèces importantes et couramment utilisées par les populations autochtones. Il s'agit de *Kigelia africana* (Lam.) Benth. et de *Moringa oleifera* Lam..

Assane Insa Mane > Directeur CEEH & CEEF



Nom scientifique *Moringa oleifera* Lam.
Famille Moringaceae
Nom locaux Nébédjay en wolof ; moringa en français

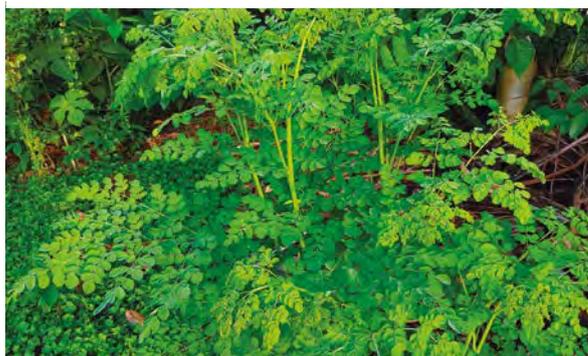
Le moringa est une plante introduite en Afrique, originaire du sous-continent indien, avec de multiples usages médicaux et alimentaires :

- Les feuilles, les fleurs, les fruits et l'écorce peuvent être consommées directement
- toute la partie végétale de la plante a une saveur piquante rappelant la moutarde
- les fleurs et les feuilles sont utilisées pour une sauce appréciée
- les feuilles en friction sur les seins, servent à arrêter l'écoulement du lait ou en réduire la sécrétion trop abondante
- la décoction d'une poignée de feuilles est laxative, l'infusion de feuilles permet de lutter contre l'asthme
- l'écorce en tisane a des propriétés apéritives et digestives
- les massages, à base de racines pilées ont une action bienfaisante contre les rhumatismes et les douleurs articulaires
- les feuilles fraîches sont utilisées en infusion.

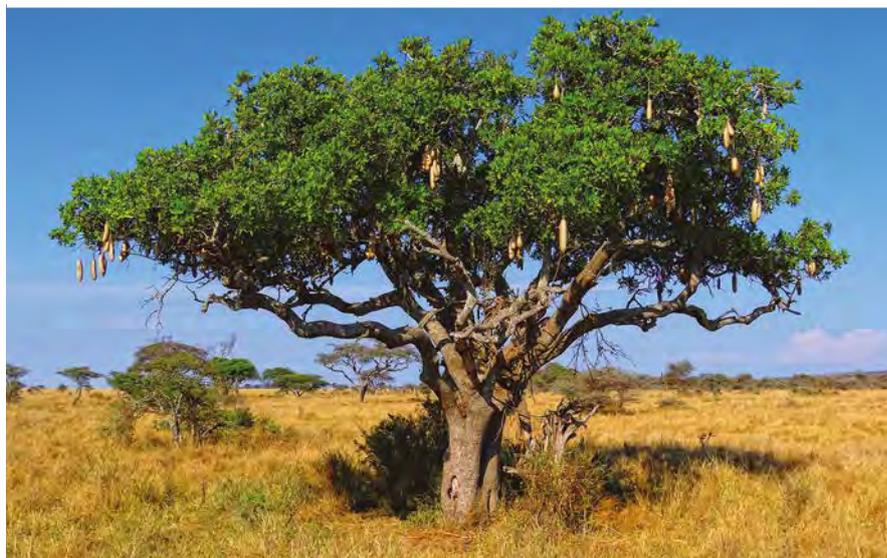
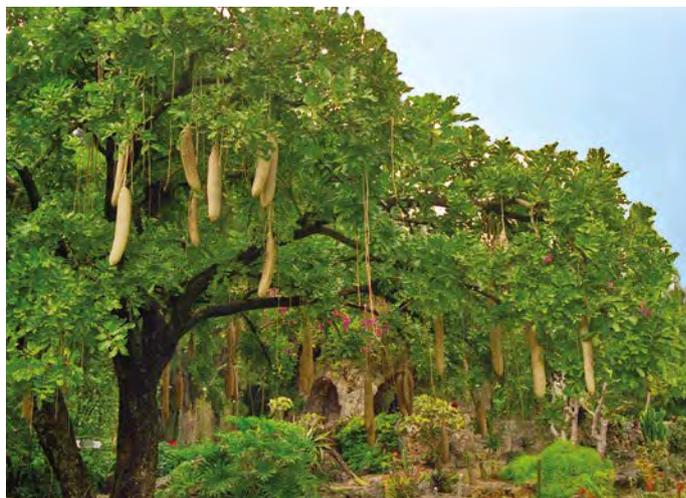
Pour le Jardin ethnobotanique de Hann, le moringa est une plante particulière utilisée aussi bien par les jardiniers que par les visiteurs. Tout est bon dans le moringa : ses fruits (gousses) sont dégustés dans de nombreuses recettes, ses racines au goût de raifort, ses graines, son écorce et surtout ses feuilles à l'impressionnante densité minérale.

C'est, comme l'« arbre à saucisse », une plante civilisatrice multi-usages pour notre pays. C'est une plante anti-oxydante et anti-inflammatoire, riche en nutriments.

Au Sénégal, la filière « moringa » est même devenue une source économique en croissance régulière. Des Indiens, des Chinois et même les autochtones rivalisent sur les plans local et international pour assurer un approvisionnement régulier de marché. Le moringa est devenu une plante encouragée et cultivée par les paysans avertis. Il est souvent appelé « arbre de vie ».



Les deux espèces font partie des 200 utiles identifiées par le nouveau botaniste des deux Jardins ethnobotaniques de Hann (CEEH) et de Fandène (CEEF), M. Manga.



source iconographique : Wikimedia

Nom scientifique *Kigelia africana* (Lam.) Benth.
Famille Bignoniaceae
Nom locaux Gilladé, gillahi en peul; ndambal en wolof; saucissonnier, arbre à saucisses en français

Le *Kigelia africana* est un arbre originaire du Sénégal qui pousse dans les lieux humides. Cette plante renferme plusieurs secrets :

- en médecine traditionnelle wolof, l'écorce est employée dans les états épileptiques et les racines sont utilisées dans les traitements de la stérilité et de la syphilis
- son écorce est utilisée dans le traitement de la dysenterie, des maux de ventre et des maux de reins. Parfois elle est employée seule ou avec d'autres espèces comme le *Carapa procera* (touloucouna) ou encore avec des épices (graines de maniguette, *Aframomun melegueta*)
- les écorces et les feuilles écrasées sont mises à bouillir pendant une durée de 1 à 3 heures. La décoction filtrée doit être consommée dans la journée en boissons pour soigner l'asthme
- cette même décoction d'écorces est employée en bain de vapeur dans le cas de morsures de serpent, pour ramollir les plaies et préparer l'action des emplâtres
- la décoction du fruit, assaisonnée de piment, serait galactogène, complétée par le massage des seins avec une pommade composée de beurre de karité et de la pulpe du fruit
- chez les Lébous de Dakar, les matrones utilisaient fréquemment la pulpe de ses fruits murs en décoction et en friction sur les seins des jeunes filles afin de les doter d'une poitrine avantageuse
- les composantes du fruit font preuve d'efficacité pour améliorer la fermeté et l'élasticité de la peau.

EPY-JEP Mode COVID

ou comment faire néanmoins progresser les projets EPY et JEP au Paraguay

Claudia Céspedes ▶ Directeur Exécutif (AEPY)



Les projets menés au Paraguay sont dans une phase transitoire entre leur autonomisation et la réalisation de tous les objectifs fixés. L'apparition du SARS-CoV-2 fin 2019 et sa dispersion dans le monde ont mis à l'épreuve tout ce que nous avons fait jusqu'alors et nous avons dû nous réinventer. Aujourd'hui, la marche des activités reprend, permettant un espoir, après six mois de quarantaine en raison de la pandémie.

Les projets menés au Paraguay sont dans une phase transitoire entre leur autonomisation à la fin de cette année et la réalisation de tous les objectifs fixés. L'apparition du SARS-CoV-2 fin 2019 et sa dispersion dans le monde ont mis à l'épreuve tout ce que nous avons fait jusqu'alors et nous avons dû nous réinventer. Aujourd'hui, le mouvement des activités reprend, permettant un répit, après six mois de quarantaine en raison de la pandémie. Dans la pépinière de plantes médicinales du Jardin botanique et zoo d'Asunción (JBZA), les activités ont été réduites au minimum, avec une répartition du travail d'arrosage des plantes tous les deux jours.

Dans le Jardin ethnobotanique Patiño (JEP), la directrice exécutive de l'Association Ethnobotanique Paraguayenne (AEPY) a dû se consacrer principalement à soutenir le travail du gestionnaire jardinier sur place, y compris l'apport de fournitures pour se conformer au protocole sanitaire paraguayen et la production de produits horticoles pour la consommation du personnel. Des améliorations ont également été apportées pour accroître la production de plantes destinées à la vente, y compris les infrastructures de base pour les pépinières.

Le JEP a ouvert ses portes au public le 30 juillet, conformément aux mesures sanitaires en vigueur dans notre pays. Entre août et septembre, un appui a été fourni à la population locale touchée par les nombreux incendies survenus au cours de ces mois.

Au mois d'octobre, nous avons reçu deux volontaires, qui ont travaillé à l'amélioration des différentes zones du Jardin ethnobotanique. Dans le domaine de la collection scientifique, un nouveau mandala a été préparé, offrant ainsi plus d'espace pour la collection vivante de plantes utiles. La collection JEP continue ainsi de croître en quantité et en qualité.



Page précédente

Vue aérienne du jardin ethnobotanique de Patiño, projet JEP

Ci-contre

Collection scientifique de la pépinière de plantes médicinales JBZA, projet EPY

Cochlospermum regium Kunth



En outre, depuis plusieurs mois, nous programmons des webinaires sur l'éducation environnementale et la diffusion des connaissances scientifiques, y compris un cycle de séminaires virtuels avec des enseignants et des chercheurs nationaux et internationaux, dont plusieurs partenaires de l'AEPY, qui ont accepté de participer avec l'appui de l'association. Entre septembre et octobre, 13 séminaires et 1 conférence ont eu lieu. 16 autres séminaires ont été organisés en novembre et décembre et des bourses ont été attribuées aux étudiants universitaires.

Au cours des six mois de quarantaine, l'activité des réseaux sociaux d'AEPY a également été renforcée, notamment par la publication

de photographies et de textes éducatifs et de sensibilisation, à la fois sur Facebook et Instagram.

Il est également important de noter que depuis décembre de l'année dernière (2019), le JEP est un partenaire fondateur du South American Botanical Gardens Network (RSAJB). De même, depuis septembre de cette année (2020), l'AEPY est membre de «l'Alliance des jardins pour le changement climatique», une initiative du Royal Botanic Garden Victoria d'Australie.

Longue vie à nos initiatives, toujours soutenues directement jusqu'à la fin 2021 par les CJBG et la Ville de Genève.



De haut en bas

Prairies de fauche de la Terre de Pregny totalement préservée du piétinement en raison de la fermeture (6 mai)

Vélos en libre service à l'entrée du Jardin botanique (octobre)

Quand la pandémie favorise un certain retour à la Nature au Jardin botanique...

*Roitelet à triple bandeau
Regulus ignicapilla
(2 juin)*



Rétrospective photographique 2020



De haut en bas

Cette photographie de D. Roguet, gagnante du concours Wikiscience-Suisse, en janvier 2020, n'aurait pas pu être prise en 2020, toutes les missions et expéditions de terrain ayant été annulées à cause de la pandémie: notre collègue F. Stauffer examinant une infrutescence de Phoenix reclinata en Casamance

*Renardeau
Vulpes vulpes*

*Rougequeue noir
Phoenicurus ochruros (mars)*





De haut en bas

Exposition
 «Changement climatique et règne végétal, l'essor des néophytes envahissantes»
 (BOTANICA - HBH)
 (3 juin)

«Sauvetage d'une forêt tropicale au Brésil: l'importance des programmes de recherche», le 6 février 2020 à Uni Dufour devant plus de 300 personnes.

Mesures anti-COVID à l'entrée de notre bibliothèque qui a maintenu sa mission d'accueil du public, même extramuros (juillet)

Visite de l'exposition Martius en mode pandémie (29 juillet)





Arrosage des Jardins ethnobotanique pendant un été très sec (août)



De haut en bas

Concert des CyrilCyril (29 juillet)

Médiation estivale et Mobithèque dans le Jardin botanique (22 juillet)

Célébration officielle du 1^{er} août par le maire de Genève (S. Kanaan)

Rétrospective photographique 2020



Une année perturbée pour les botanistes amateurs!

Catherine Lambelet-Haueter >

Présidente de la Société botanique de Genève



Cette année, le chemin de la SBG est plus étroit mais se poursuit jusqu'à la reprise de toutes nos activités.

En cette année 2020, comme pour tous, les activités de la Société Botanique de Genève ont été grandement perturbées par la pandémie Covid-19 et les mesures sanitaires qui y ont été associées.

L'un des buts principaux de notre société étant les rencontres et échanges sur le terrain, les activités pédagogiques autour de conférences et de missions botaniques, ainsi que les visites d'exposition et les voyages à la découverte d'autres flores, il est évident que les annulations ont été, à notre grand regret, nombreuses. Ceci ne s'est pas produit depuis une centaine d'années, puisqu'en 1919, dans son rapport annuel, le président F. Ducellier signale que «les séances de la société ont été interrompues pendant plusieurs mois suite à la grande épidémie d'influenza qui a sévi dans toute la Suisse». C'est donc la deuxième fois seulement qu'un tel ralentissement est constaté depuis la fondation de la SBG en 1875, car les conflits mondiaux n'ont en rien ralenti les activités, réorganisées différemment.

Malgré les circonstances, le comité a tenté de maintenir le plus possible ce qui pouvait l'être comme les missions de terrain, qui sont effectuées seul ou par des groupes réduits. Celles-ci sont présentées sur notre site web récemment rénové et chacun peut y télécharger la mission qu'il s'est choisie.

Nous ne pouvons qu'encourager nos membres ou d'autres amateurs à s'inscrire pour de telles missions qui sont utiles au suivi de la flore du canton (voir la Feuille Verte n°50, p. 56). Pour s'adapter aux

besoins du Monitoring de la flore de Genève ainsi qu'aux désirs de nos membres, les missions concerneront à l'avenir la recherche d'espèces particulières, sur des zones définies dans le canton. Les nouvelles missions de l'année en cours sont présentées lors de l'Assemblée générale, en mars.

Les efforts du comité pour soutenir les publications concernant la botanique se sont également poursuivis. La SBG a soutenu l'ouvrage: *Associations végétales du canton de Genève, clé d'identification illustrée*, édité par l'hepia et paru récemment. Cet ouvrage très attendu fait suite au *Référentiel syntaxonomique genevois* publié dans le *Saussurea* 47 en 2018. Le canton de Genève dispose donc maintenant d'un référentiel complet en matière de milieux naturels, ce qui est très réjouissant et l'aboutissement du travail et de la collaboration de nombreuses institutions. Les membres de la Société reçoivent cette nouvelle publication gratuitement, en plus de la revue *Saussurea*. En outre, les numéros récents de notre journal maison sont maintenant disponibles sur notre site web¹. Si tout va bien, la SBG pourra saluer également la parution de deux autres ouvrages en 2021... (à suivre!).

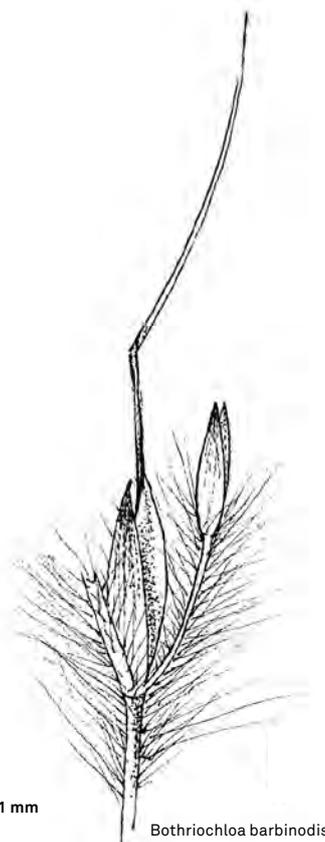
La Société a également instauré il y a quelques années un Prix de botanique qui récompense un travail de fin d'études concernant un sujet botanique. Nous invitons donc tous les étudiants de l'hepia ou de l'Université, de notre canton ou d'ailleurs, à nous envoyer leurs travaux (bachelors ou masters). Le/la lauréat/e est invité/e à donner une conférence à la Société et à publier son travail sous forme d'article dans notre revue.

Nous espérons donc vous retrouver nombreux l'an prochain, en espérant que la pause ne sera que d'une année, comme en 1919!

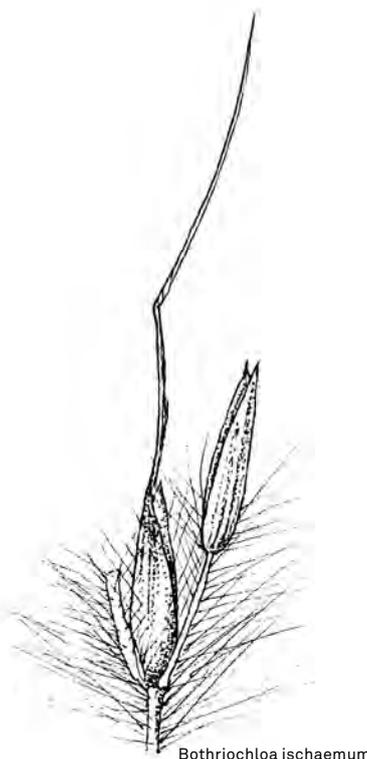
¹ socbotge.ch/publications



1 mm



Bothriochloa barbinodis



Bothriochloa ischaemum



Centre national de données
et d'informations sur la flore
sauvage de Suisse

Évaluation des néophytes

Brigitte Marazzi > Collaboratrice Info Flora

Seule une petite fraction des plantes néophytes suisses sont envahissantes, c'est-à-dire qu'elles causent des dommages à la biodiversité, à la santé ou à l'économie. Comment Info Flora évalue les nouvelles néophytes, notamment leur potentiel invasif ?

Une invasion biologique commence par l'introduction d'une espèce par l'homme hors de sa distribution naturelle. Après une période d'adaptation, une expansion est observée et l'espèce va progressivement occuper ses habitats favorisés, jusqu'à atteindre un stade de saturation. Lorsqu'une nouvelle espèce exotique est signalée à Info Flora, elle est évaluée en interne : le nom et l'indigénat sont vérifiés, le degré de naturalisation précisé et les observations en Suisse sont validées sur le terrain ou à partir de témoins (photo ou herbier). Une fois l'espèce formellement acceptée, elle est par la suite ajoutée au site internet d'Info Flora, dans *FlorApp*, l'application de saisie des observations, ainsi que dans les clés de détermination.

À ce moment, si le moindre élément laisse penser que la néophyte puisse être problématique, elle vient s'ajouter à une liste d'espèces pour lesquelles le potentiel invasif doit être évalué par un groupe d'experts. Ce groupe établit les listes des espèces envahissantes et

Le barbon andropogon (Bothriochloa barbinodis) est une graminée subtropicale américaine qui a été découverte en Suisse en 2018 par Patrice Prunier au carrefour autoroutier de Perly (GE).

En France, les experts la suivent attentivement en raison de son expansion assez rapide du sud vers le nord et de son comportement moyennement envahissant.

Plus grande que l'indigène Bothriochloa ischaemum, la graminée exotique se reconnaît aussi par son épillet pédicellé nettement plus court que l'épillet sessile.

Illustrations : Stefan Eggenberg

potentiellement envahissantes en Suisse – la Liste noire et la *Watch List*. Chaque espèce est évaluée sur la base d'un catalogue de critères, à l'aide d'informations issues de la littérature ou de rapports officiels, ainsi que des observations émanant de botanistes qualifiés.

Les experts discutent ensuite de chaque espèce et décident ou non de les ajouter à l'une des listes. Les nouvelles fiches d'information viendront enrichir notre site internet.

Étant donné qu'au début de l'expansion une éradication est encore possible, la prévention et la reconnaissance précoce sont cruciales. C'est précisément dans ce domaine qu'Info Flora joue un rôle capital.

Plus d'informations sur : infoflora.ch/fr/neoptytes.html

La diversité entre de nombreuses mains

Denise Gautier >
Responsable ProSpecieRara Suisse romande

C'est le principe sur lequel ProSpecieRara mise depuis sa fondation. Nous demeurons convaincus que la diversité des variétés et des races non seulement doit appartenir à tous, mais aussi que c'est collectivement, placée entre une multitude de mains, qu'elle a les meilleures chances d'être garantie.

Un accès décentralisé même en l'absence de marchés des plantons

L'annulation de tous les marchés de plantons ProSpecieRara a été un coup dur aussi bien pour les producteurs, qui y réalisent une part importante de leur chiffre d'affaire annuel, que pour les clients et pour notre équipe. Une fois de plus, il s'est avéré que c'est une bonne chose que ProSpecieRara collabore pour ses marchés non pas avec un unique gros fournisseur de plantons, mais avec un grand nombre de petites entreprises locales. La belle atmosphère des marchés est évidemment irremplaçable. Mais dès la mi-mars, nous avons pu publier une liste de tous nos producteurs. Notre approche décentralisée, avec des producteurs répartis un peu partout, nous a profité. Cela a fait la différence, s'agissant de l'accès à des variétés rares, en cette année pas comme les autres.

Un système qui a fait ses preuves pour des races et des variétés toujours menacées

La menace n'a pas augmenté avec la pandémie, mais elle n'a pas reculé non plus. Ce que la pandémie a fait ressortir, c'est l'atout que représente notre réseau pour la conservation de la biodiversité. Pour l'avenir également, il est essentiel que ProSpecieRara puisse continuer de garantir l'accès à des plants et semences de même qu'à des animaux d'élevage, ainsi qu'aux connaissances requises, et favoriser les échanges entre membres du réseau.

Personne parmi nous ne connaît les conséquences futures que la situation actuelle va nous valoir sur le plan individuel, social ou économique. Nous nous battons d'autant plus énergiquement pour avoir un réseau solide, composé d'autant de monde que possible, qui puisse continuer de soutenir, matériellement et idéologiquement, ceux qui vivent avec les variétés et races rares, qui les connaissent à fond, qui les plantent, les élèvent, qui en tirent des plats raffinés et qui ont des choses à raconter à leur propos...

Pour nous retrouver activement en 2021: prospecierara.ch/fr/calendrier

L'AAJB en 2020

Nous n'avons pu réaliser que cinq activités sur les quinze programmées cette année passée!!!



Dominique Thomasset >
Présidente de l'AAJB

Une visite des serres de Niels Rodin à Borex en janvier, suivie de la visite des serres d'agrumes de Pregny en octobre avec Vincent Goldchmid et Patrick Dubacher. Mais aussi des Brassicacées avec Louis Nussbaumer dans les herbiers et la main à la pâte de nos membres, toujours prêts à nous faire déguster une famille: Botanique et Gastronomie! comme chaque année. La garde de l'Allondon avec Pro Natura. Un écosystème si particulier: milieu aride au bord de l'eau! Et la participation à La fête de la science à Ferney Voltaire grâce aux membres motivés de l'AAJB.

Nous avons passé beaucoup de temps à programmer, puis annuler... mais cela nous permet de garder la main pour rester réactifs et prêts pour vous proposer des activités enthousiasmantes lors de jours meilleurs!

Au plaisir de vous retrouver en 2021 avec toute l'équipe de l'Association des Amis du Jardin Botanique.



Pour l'équipe ProSpecieRara, l'année écoulée a souvent été sous le signe du télétravail. Heureusement, grâce à notre réseau réactif et créatif, nous avons vu émerger quelque chose que, parlant de biodiversité, nous appellerions la résilience du système.



Bien sûr, nous espérons que nos marchés de plantons et toutes nos autres manifestations, riches en échanges productifs et conviviaux, pourront avoir lieu normalement en 2021.

L'exposition sur Carl von Martius est prolongée jusqu'à fin mai

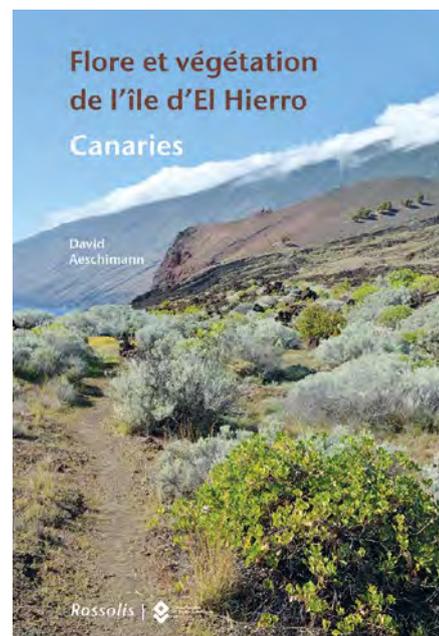
Près de 900 personnes ont visité l'exposition «Carl von Martius : à la découverte de la biodiversité tropicale» à la Bibliothèque en 2020. Elles ont pu admirer des plantes récoltées par Martius et des éditions originales de ses plus belles publications. Pourtant les nombreux jours de fermeture en 2020 ont souvent privé notre public du plaisir de sa découverte. Bonne nouvelle : l'exposition est prolongée jusqu'au 31 mai 2021 et nous espérons que les mesures sanitaires permettront une ouverture la plus large possible. L'exposition est ouverte durant les heures d'ouverture de la Bibliothèque, soit le lundi de 13h30 à 16h30, le mardi de 10h à 12h et de 13h30 à 16h30, le mercredi de 10h à 16h30 et les jeudi et vendredi de 10h à 12h et de 13h30 à 16h30.

Devant l'incertitude de l'évolution de la pandémie, nous renonçons à programmer des visites guidées. Par contre, le commissaire de l'exposition, Fred Stauffer, répond aux demandes de visites guidées pour des petits groupes si les conditions sanitaires le permettent¹.

Visitez la page web de l'exposition² et téléchargez le Carnet d'exploration pour les jeunes, la bibliographie pour les adultes ou écoutez des interviews en lien avec l'exposition.

¹ Contact : visites.cjb@ville-ge.ch ou 022 418 51 00.

² ville-ge.ch/cjb/martius_2020.php



Vient de paraître !

Coédité par les CJBG et les éditions Rossolis, ce nouveau livre est incontournable pour qui s'intéresse aux îles Canaries. En effet, les ouvrages francophones sur la flore de cet archipel ne sont pas monnaie courante.

Ce guide permet de se familiariser avec la flore et la végétation d'El Hierro, petite île classée en Réserve de biosphère par l'UNESCO. Mais de nombreux sujets concernent aussi les îles voisines, où ce livre est également utile : La Gomera, La Palma, Tenerife et la Grande Canarie, ainsi que Madère.

L'auteur est David Aeschmann, qui a été conservateur aux CJBG et chargé de cours en floristique à l'Université de Genève.

Commander en librairie, au Botanic Shop ou sur internet (rossolis@rossolis.ch – www.rossolis.ch).

256 pages, 14,5 × 21 cm,
ISBN 978-2-940585-48-9, CHF 35.–



**Conservatoire
et Jardin botaniques**
Genève

*Case postale 71
Chemin de l'Impératrice 1
CH-1292 Chambésy/Genève
Tél. 022 418 51 00
Fax 022 418 51 01
www.cjb-geneve.ch*