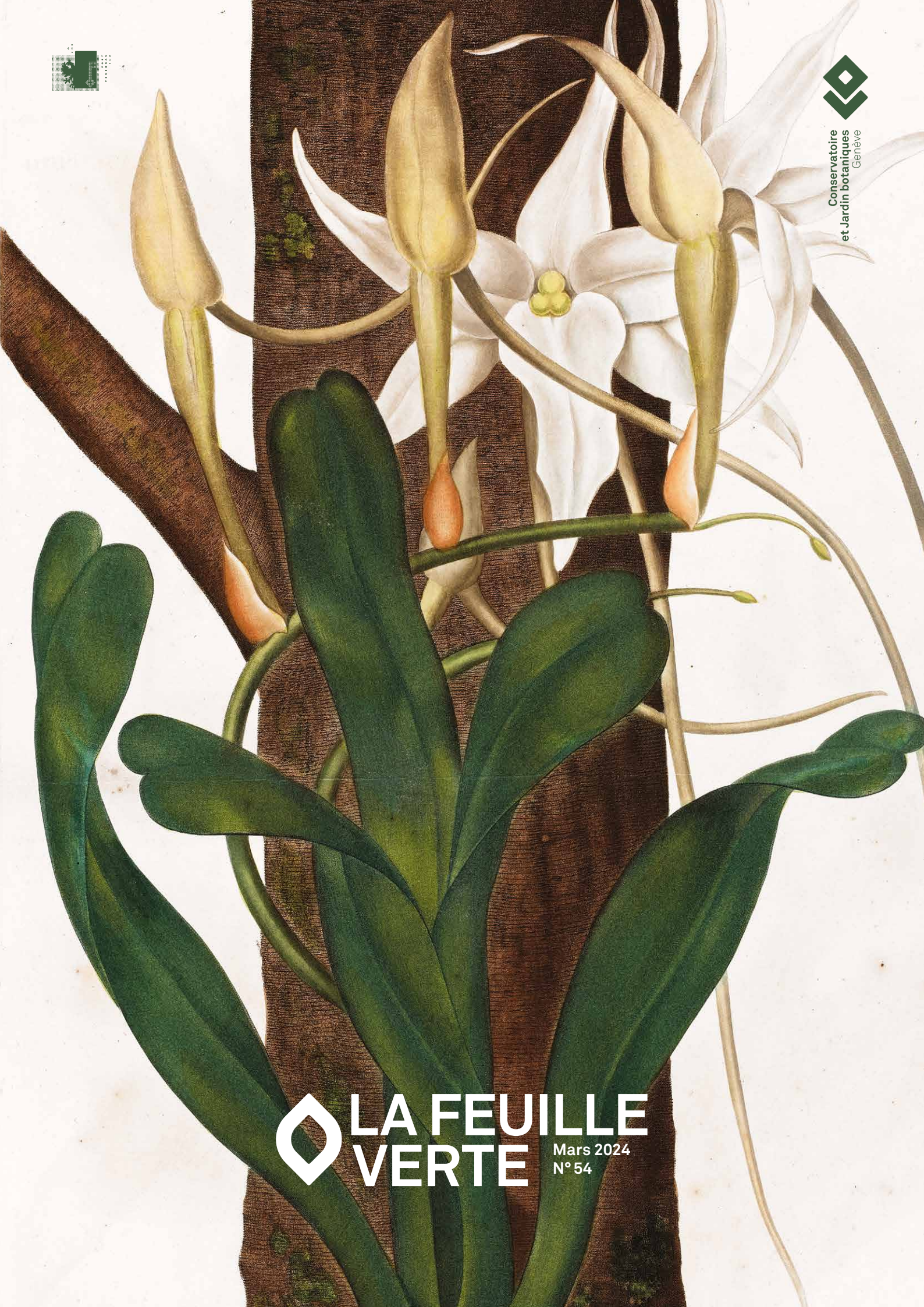


Conservatoire et Jardin botaniques Genève

LA FEUILLE VERTE

Mars 2024
N° 54

› Rédacteurs responsables
M. Berthod, M. Callmander, R. Palese

› Photographie
Auteurs, F. Golay.

› Conception graphique
Atelier d'édition des CJBG / M. Berthod & M. Cramatte

› Impression
Atar Roto Presse SA / Genève

© 2024 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.

› Auteurs
K. Adeoti, D. Bacher, A. Boissezon, M. Callmander, L. Champoud, C. Chatelain, C. Christe, N. Cornide, T. Cucca, P. Ekpe, A. Ensslin, L. Fazan, N. Freyre, C. Forfait, V. Goldschmid, S. Kanaan, G. Kozlowski, L. Kneubühl, H.-W. Lack, C. Lambelet, M. de Lourdes Candini, F. Mombrial, Y. Naciri, L. Nusbaumer, D. N. Ouattara, R. Palese, M. Perret, C. Pouchon, M. Price, N. Rasolofo, D. Roguet, M. Ruche, D. Ruffio,F. A. Sandoz, N. Schoenenberger, F. Stauffer, S. Stefani, N. Stimac, D. Thomasset, G. Visinand, N. Waller, M. Wells, N. Wyler

Couverture
Étoile de Madagascar ou Orchidée de Darwin *(Angraecum sesquipedale)*
Gravure en couleur tirée de Du Petit-Thouars, L.M.A. *Cahier de six planches.* Paris, 1804 [?].
© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

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

Sommaire

ÉDITORIAL	2 - 3
JARDIN	4 - 11
RECHERCHE	12 - 20
CONSERVATION	21 - 35
BIBLIOTHÈQUE	36 - 45
HERBIER	46 - 50
COOPÉRATION	51 - 54
MÉDIATION	55
PROGRAMME 2024	56 - 57
PARTENAIRES	58 - 60
BRÈVES	61

Editorial

Sami Kanaan
› Conseiller administratif Département de la culture et de la transition numérique

Les Conservatoire et Jardin botaniques (CJBG) sont une institution scientifique, un musée dont les collections sont visibles pour partie en plein air et pour partie dans des serres et des bâtiments idoines. C'est là une de leurs particularités, un de leurs attraits pour les familles, les scientifiques, tous les visiteurs et visiteuses qui peuvent venir s'y promener sans but précis, y admirer une exposition thématique, y effectuer des recherches ou participer à une action de médiation.

En cette année anniversaire, comment ne pas s'appesantir sur l'extraordinaire richesse des collections de cette institution, qui font sa renommée et son intérêt aussi bien historique que présent et bien sûr futur.
Les collections des CJBG constituent un patrimoine que nous devons à la générosité des citoyens et des citoyennes qui, depuis 200 ans, font des legs ou des dons d'une valeur inestimable à la communauté genevoise. Elles témoignent aussi de l'investissement des scientifiques qui ont marqué notre histoire et celle de cette institution par leurs travaux de recherche et leurs récoltes. Ils et elles ont aussi contribué à leur agrandissement d'année en année.

Or étudier les collections, c'est également favoriser une meilleure compréhension de notre environnement et une accumulation des connaissances nous permettant de le préserver. A l'heure d'aujourd'hui, alors que nous sommes face à une crise environnementale et climatique préoccupante, ceci est tout autant indispensable que précieux.
Les collections des CJBG représentent donc des savoirs constitués au fil des décennies. Les recherches qui sont menées sur les herbiers, les plantes, les ouvrages, les graines, etc. font parties intégrantes de ces collections. C'est ainsi qu'elles peuvent servir de références pour les travaux actuels et futurs, et permettre à la science de progresser.

La menace qui a plané sur l'herbier des CJBG durant l'année 2023 sous la forme du lasioderme, un minuscule insecte destructeur qu'il a fallu combattre urgemment et énergiquement, a rappelé l'importance primordiale de garantir des conditions optimales pour la conservation des collections. Pour les préserver des dangers et des prédateurs, quelle que soit leur taille !

Vous trouverez dans cette Feuille Verte un florilège des activités à venir, un aperçu des multiples propositions élaborées à l'attention de tous les publics mais également des recherches en cours. De quoi titiller votre intérêt, et satisfaire votre curiosité.
Genève a la chance d'abriter ce beau musée. A nous tous et toutes d'en profiter et de le faire vivre !

Je vous souhaite une bonne lecture

Le mot du Directeur

Nicola Schoenenberger

Après tout, notre nom est un peu étrange, Conservatoire et Jardin botaniques, adopté par John Briquet à l'époque du déplacement de l'institution du Parc des Bastions à l'endroit actuel. Nos collègues de Londres, Berlin et New York, également équipés d'herbiers, de bibliothèques et de laboratoires, s'appellent Jardins botaniques, point final.

Dans la vision du fondateur, Augustin-Pyramus de Candolle, la partie vivante du jardin et la partie des collections d'herbiers et de la bibliothèque ont toujours été les éléments d'un même concept indissoluble. Le fait que le Jardin et le

Cette année, l'occasion nous est donnée de présenter au public la partie la plus cachée de notre activité scientifique

Conservatoire aient été fondés à deux époques différentes était probablement une simple question financière. En effet, les fonds récoltés par souscription publique en 1816 ont été entièrement consommés pour la création du Jardin en 1817. Ce n'est que quelques années plus tard, grâce à une généreuse donation, qu'il fut possible de compléter le projet en ajoutant au Jardin le Conservatoire, bâtiment construit en 1824 qui abritera les herbiers, la bibliothèque et les salles d'enseignement de la botanique et de l'art du dessin.

Nous nous retrouvons donc aujourd'hui, en 2024, en pleine célébration du bicentenaire du Conservatoire, peu de temps après avoir célébré celui du Jardin. C'est l'occasion de présenter au public la partie

la plus cachée, la moins accessible de notre activité scientifique, faite d'archives inédites, de livres précieux, de planches d'herbiers uniques, d'artefacts d'époques lointaines, mais aussi de tubes contenant de l'ADN, de semences congelées ou de bases de données et de sites web mis à jour quotidiennement.

À quoi sert un jardin botanique aujourd'hui ? Pourquoi avons-nous besoin d'un herbier, d'une bibliothèque d'ouvrages botaniques, d'un laboratoire de génétique et d'une collection de plantes vivantes ? Pour un passionné de plantes, la réponse est évidente, les questions presque rhétoriques. Nous sommes animés par la passion de la connaissance, nous célébrons la beauté de la nature, comme le ferait un artiste ou un philosophe, mais en appliquant la méthode scientifique.

Nous célébrons la beauté de la nature en appliquant la méthode scientifique

Bien que les sciences biologiques aient beaucoup évolué au cours des deux derniers siècles, depuis les travaux de Darwin sur l'évolution des espèces, aux lois de Mendel sur l'hérédité, jusqu'à la révolution de la génétique moléculaire et de l'informatique, notre mission reste en grande partie inchangée. Nous continuons, conformément à l'objectif de Candolle, d' "accroître et de diffuser les connaissances", de "décrire, nommer et classer", dans le sillage de Charles Linné. Aujourd'hui encore, nous interagissons avec des scientifiques du monde entier, décrivons chaque année des dizaines d'espèces nouvelles pour la science, publions des flores et des articles scientifiques, collectons des plantes pour l'herbier et achetons des livres pour la bibliothèque. Nous formons les botanistes et les jardiniers de demain et accueillons un public nombreux dans le but de le sensibiliser à l'importance du monde végétal.

Au cours des dernières décennies, la crise mondiale de la biodiversité a placé des instituts tels que le nôtre au premier plan, en tant qu'acteurs chargés d'apporter des réponses aux questions cruciales de l'extinction de masse et du changement climatique, questions qui menacent la survie même de l'humanité. Jamais auparavant le rôle des jardins botaniques n'a été aussi important.

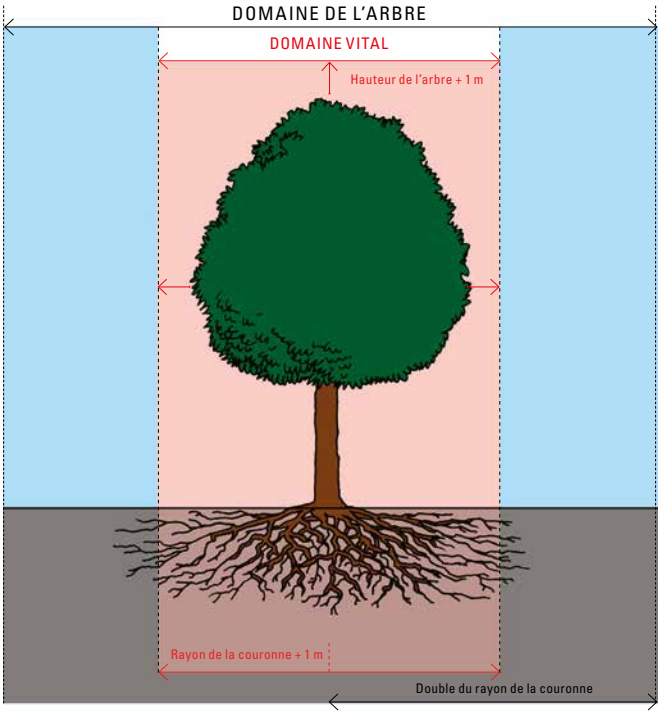
Le passé nous enseigne que les visions, aussi ambitieuses soient-elles, doivent être poursuivies avec conviction et intelligence pour apporter une contribution à la science botanique et à l'humanité. La révolution numérique nous permet l'intégration toujours plus globale des données, nous travaillons pour que chacun·e puisse, à l'avenir, tracer à partir de n'importe quel terminal web le lien entre un échantillon collecté sur le terrain, un document d'archive ou une plante cultivée dans le jardin, avec une publication scientifique, un lot de semences congelées, un extrait d'ADN ou une séquence génétique. L'intelligence artificielle nous aidera à lire les étiquettes d'herbiers rédigées dans une écriture ancienne, à géolocaliser des toponymes d'autres époques, à réduire les erreurs d'identification ou à attribuer une collection à une espèce possible. La puissance toujours croissante du séquençage de l'ADN et du calcul bioinformatique permettra de comparer des génomes entiers, même extraits des spécimens les plus anciens et les plus récalcitrants. Nos collections deviennent déjà une véritable mine de nouvelles possibilités pour la recherche scientifique.

Les orientations sont prises, les objectifs lointains, mais le travail a déjà commencé. Cependant, l'objectif ultime reste inchangé, nous continuerons à faire ce que nous avons toujours fait : accroître et diffuser les connaissances.

Deux tilleuls d'exception

Nicolas Freyre › *Jardinier chef*

Aviez-vous remarqué les deux tilleuls majestueux situés entre le bord du lac et la Console ? Ces deux arbres sont probablement parmi les plus spectaculaires du Jardin et font partie d'un patrimoine que nous avons la responsabilité de maintenir et de préserver.



Les normes actuelles empêchent d'effectuer des travaux sous le domaine vital d'un arbre[1]. Ces vénérables tilleuls ont pourtant les pieds goudronnés et sont quotidiennement piétinés par le passage de véhicules et autres promeneurs. Avec l'accord de la Direction du Patrimoine Bâti et de la Conservation du Patrimoine de la Ville de Genève, nous avons engagé des travaux de dégrapage de l'enrobé bitumineux pour libérer les racines de ces arbres. L'objectif est multiple : éliminer une contrainte de compression racinaire, augmenter la perméabilité du sol et l'infiltration de l'eau et remplacer la couche minérale qui soutient le chemin goudronné par de la matière organique.

Enlever du goudron pour rendre au sol ses fonctions premières

En effet, ces *Tilia platyphyllos* nous précèdent de plusieurs décennies et sont placés sous notre responsabilité. En tant que gestionnaires d'un jardin botanique, nous devons tout mettre en œuvre pour assurer le bien-être et la longévité de ces arbres remarquables. Symboliquement, c'est aussi un acte fort d'enlever du goudron pour rendre au sol ses fonctions premières.

› *Un dégrappage soigné des racines des tilleuls*

Alors que chaque jour en Suisse, la superficie de huit terrains de football de terres agricoles disparaît sous le béton…

Ce travail délicat a été réalisé avec beaucoup de minutie, dans les règles de l'art. Les grandes et lourdes racines ont été soutenues et protégées au moment du dégrapage du goudron. Le tout-venant (grave calcaire) a ensuite été retiré, sur une profondeur allant jusqu'à 50cm par endroits, pour retrouver le terrain naturel. Une terre végétale de qualité, amendée avec notre meilleur compost, a pris la place de cette matière minérale. Après un temps de repos pour laisser foisonner la terre, nos jardiniers ont affiné le sol superficiel et ensemencé la surface avec du gazon.

De manière à laisser une trace architecturale de l'ancien chemin, deux rangs de pavés viennent marquer le tracé initial. On sait toutefois que ce tracé n'était pas

Assurer le bien-être et la longévité de ces arbres remarquables

d'origine, puisque les plans de la construction de la Console en 1904 montrent un cheminement différent. Les usagers ont dû changer leurs habitudes et empruntent maintenant un itinéraire légèrement détourné pour rejoindre le bâtiment du Conservatoire. Un petit détour au bord du lac, qui n'est pas vraiment une punition au regard de la magnificence du paysage… et de ces deux vénérables tilleuls !

[1] *Directive concernant les mesures à prendre lors de travaux à proximité des arbres, République et Canton de Genève, Département du territoire © DGNP Genève 2008*

Polyvalence au Jardin botanique

Nicolas Freyre
› *Jardinier chef*

Le Jardin botanique est un écrin de nature en pleine ville, un musée vivant et dynamique, qui doit savoir se renouveler en permanence.

Une équipe pluridisciplinaire et passionnée prend soin des collections de plantes, mais aussi des aménagements et infrastructures qui mettent en valeur le végétal. Il faut commencer par reconnaître la chance qui nous est donnée d'avoir autant de personnes complémentaires au sein de l'unité Jardin.

Une équipe technique avec des compétences en menuiserie, serrurerie, mécanique et ingénierie des bâtiments vient en effet soutenir le minutieux travail des jardinier·ère·s botanistes. Les ateliers sont bien équipés avec un outillage adapté, moderne, et polyvalent.

La passerelle des rhododendrons

Il y a 15 ans déjà, notre menuisier de l'époque avait imaginé et construit un cheminement qui emmène le visiteur à l'intérieur des collections de rhododendrons. Cette passerelle est toujours très appréciée, particulièrement lors de la période spectaculaire des

Nos horticulteurs prêtent main forte à notre menuisier

floraisons printanières. La dégradation naturelle et inévitable du bois nous a demandé de réfléchir à une rénovation complète de cet ouvrage. Sur la base des fondations existantes, nous avons décidé d'agrandir le tracé pour créer un lien direct entre la terrasse du restaurant et la place en gravier bucolique ombragée par un grand mûrier. Depuis plusieurs années déjà, nous avions identifié qu'il manquait un passage plus évident entre ces deux parties du Jardin.

Les visiteur·euse·s peuvent aujourd'hui se rendre au restaurant en traversant une forêt de plantes spectaculaires, une véritable immersion végétale dans nos collections vivantes.

Techniquement, cette passerelle a été construite en frêne thermochauffé, processus 100% naturel qui rend le bois imputrescible et hydrophobe. C'est le même matériau utilisé pour rénover l'ensemble des bancs du Jardin. Les normes d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduites (PMR) ont été scrupuleusement respectées, permettant à toutes et tous un cheminement agréable et immersif! La structure en bois est fixée sur un nouveau système de vis fondatrices, qui permettent de s'ancrer dans le sol sans recourir à d'importantes fondations traditionnelles en béton armé. L'ensemble du système est stable, écologique, durable et d'une belle esthétique!

D'un point de vue paysager, plusieurs mètres cubes de terre de Sologne ont été apportés pour accueillir de nouvelles plantations, autour de la passerelle ainsi que le long des bâtiments techniques. Ce substrat acide est issu du compostage naturel des aiguilles de pin, une ressource renouvelable qui remplace avantageusement la tourbe. Plusieurs espèces de rhododendrons et camelias ont été plantées pour donner à ce nouvel espace un aspect dense et foisonnant. À l'endroit ou la passerelle est interrompue par le chemin goudronné, nous avons marqué le sol par un revêtement en pavés pour exprimer la continuité paysagère de l'ouvrage.

Diversité des métiers mise en avant

Ce projet a été rendu possible par la mise en commun des compétences diverses et complémentaires de nos équipes, dans une bonne entente mutuelle et une envie de favoriser l'attrait du Jardin pour nos visiteurs!

Ces différents métiers exercés au Jardin botanique seront mis en avant en 2024. Le programme de médiation propose en effet une nouveauté qui s'adresse au jeune public: les mercredis après-midi seront réservés à la découverte de la diversité des métiers aux CJBG. Dans un esprit d'orientation professionnelle, les jeunes adultes seront invité·e·s à s'intéresser à l'horticulture bien sûr, mais aussi à la menuiserie, à la mécanique, au travail de laboratoire et à bien d'autres disciplines pratiquées aux CJBG.

Une collaboration entre le Conservatoire et le Jardin botanique, au profit des collections vivantes

Vincent Goldschmid › *Chef de culture des Serres*

› *Vincent Goldschmid et Louis Nusbaumer sur le terrain au Sorata*

La mode de l'exotisme dans les jardins botaniques a évolué depuis ces dernières décennies. Le temps de la folie architecturale des serres et des plantes sauvages arrachées à leurs milieux naturels est révolu, laissant place à une sobriété énergétique et des collections orientées sur des principes de qualité et de traçabilité.

L'acquisition de nouvelles espèces vivantes pour le Jardin botanique de Genève s'effectue principalement grâce à des échanges de graines ou de plantes avec d'autres instituts botaniques. Grâce à ces méthodes, plusieurs milliers de nouveaux taxons ont pris place dans nos serres ces dernières années et nous permettent ainsi de mettre en lumière des zones de plantations pour le public et d'augmenter la valeur de nos collections en choisissant des plantes possédant des données de terrain ou provenant directement de nature. Malheureusement, il est de plus en plus difficile de trouver des nouveautés et les institutions qui ramènent des graines de pays exotiques sont peu nombreuses. Il est donc de plus en plus rare de trouver des taxons intéressants dans le circuit des jardins botaniques.

› *Fruit et graines du genre* Raphidiocystis *(Cucurbitaceae), fruit de la récolte d'herbier LN 5584*

Depuis 2018, une nouvelle dynamique s'est mise en place entre le Conservatoire et le Jardin. En effet, trois missions de terrains (Brésil, Ghana et Madagascar) ont mis à contribution des jardiniers-botanistes et ont permis de ramener des compétences et des graines de pays lointains. L'expérience vécue a permis de renforcer des liens entre les collaborateurs et d'évoluer professionnellement. Grâce à ces opportunités, les jardinier·ère·s ont pu travailler aux côtés de collègues spécialistes dans l'environnement naturel des gesnériacées au Brésil, des palmiers au Ghana ou des orchidées à Madagascar. C'est ainsi que plusieurs dizaines de végétaux issus de ces missions sont dorénavant élevées et conservées entre nos murs. Ils incarnent l'état d'urgence qui existe dans ces régions du monde.

En novembre 2023, j'ai eu la chance de partir trois semaines en mission de terrain dans le nord de Madagascar pour participer à une étude multidisciplinaire dans une forêt primaire menacée dans le massif du Sorata. L'étude avait pour but d'inventorier et de cartographier une région d'environ 20000 hectares, afin de prioriser les zones à protéger activement avec les associations de conservation locales et nationales de ce massif forestier pourtant classé en réserve mais qui subit malgré tout de la déforestation. L'équipe était composée d'étudiant·e·s des Université d'Antananarivo et de Genève, de collaborateurs de l'Association Famelona et des CJBG, d'une journaliste et de personnel technique. Un de mes objectifs a été de ramener des graines récoltées dans les régions prospectées et de les cultiver dans les serres des CJBG au retour. Ces récoltes ont été réalisées dans le cadre d'une autorisation délivrée par la Direction des aires protégées, des ressources naturelles renouvelables et des écosystèmes de Madagascar. L'aspect logistique a joué un rôle important pour la réussite de la mission. En effet, la zone étudiée se situait à six jours de trajet de la capitale, dans un pays ou les déplacements sont difficiles. Outre la problématique du voyage, le matériel lié à l'étude scientifique et la subsistance ont dû être anticipés des semaines en amont. Une fois le campement établi en forêt, plusieurs jours de recherches et de prospections ont pu débuter et ont permis la récolte de nombreux échantillons d'herbier et de graines de plusieurs dizaines d'espèces. Le matériel sera ramené et conservé aux CJBG afin de réaliser des travaux scientifiques et de vulgarisation autour du projet.

Grâce aux différentes méthodes d'échanges et d'acquisitions d'individus dans nos collections, nous pouvons continuer à offrir la magie d'une plantation de végétaux tropicaux à notre public et surtout conserver un patrimoine scientifique utile et unique.

Notre institution choisie pour participer à une initiative de conservation internationale

Diane Bacher › *Adjointe au Jardinier Chef*

Il s'agit de sauver un pin – *Wollemia nobilis* – en danger critique d'extinction. Le jardin botanique de Sydney a sollicité les Conservatoire et Jardin botaniques de Genève parmi 30 jardins botaniques au Royaume-Uni, en Irlande et en Europe, cinq jardins botaniques australiens, et un jardin botanique aux Etats-Unis pour participer à son projet de métacollection *(Wollemi Pine Metacollection Project)*. Cette initiative a pu compter sur le partenariat de Forestry England et du BGCI (Botanic Gardens Conservation International).

Portrait d'un pin hors du commun

Découvert en nature en 1994 seulement, dans le parc national de Wollemi au nord-ouest de Sydney, *Wollemia nobilis* est surnommé l'arbre des dinosaures, car il les aurait côtoyés et survécu aux nombreuses entraves du temps. Des fossiles attestent de son existence il y a 200 millions d'années et, jusqu'à sa découverte en 1994 par le botaniste australien David Noble et son équipe, on pensait cette espèce éteinte depuis 70 ou 90 millions d'années. Aujourd'hui, *Wollemia nobilis* figure sur la Liste Rouge de l'UICN comme espèce hautement menacée d'extinction.

On pensait cette espèce éteinte depuis 70 ou 90 millions d'années

On ne compte qu'une centaine d'individus encore en place dans une gorge du parc national, à 150 km de Sydney, sous une pression toujours plus forte exacerbant leur vulnérabilité aux maladies et feux de forêts… les derniers gros incendies de 2019-2020 ayant détruit plus de 10 millions d'hectares dans l'est australien.

‹› *Des pins Wollemia en nature*

© *Botanic Gardens of Sydney*

‹ *Feuille de* Wollemia nobilis *posée sur un fossile de* Podozamites jurassica, *une espèce de conifère éteint qui vivait durant le crétacé moyen à tardif au sud-est de l'Australie*
© Botanic Gardens of Sydney

Avancée scientifique à la rescousse

Grâce à la génétique, les conservateurs australiens ont pu identifier et cultiver différentes souches de pin Wollemia. Six de ces échantillons ont donc été acheminés auprès de chacun des jardins botaniques participant à ce vaste projet international, de façon à créer une métacollection : une collection botanique partagée par des organisations distinctes mais collaboratives dans leur recherche et pour la conservation de cette espèce. L'idée est simple : répartir les plants de Wollemia sur le globe, dans des zones climatiques supposées leur convenir aujourd'hui et dans les années à venir, en tenant compte du changement climatique et veiller à la croissance et au développement de ces arbres dans différents sites pour préserver leur plus large diversité génétique. Voilà comment les scientifiques tentent de sauver le pin Wollemia de son extinction.

› *Cône mâle (à gauche) et cône femelle (à droite) de pin Wollemia*
© Botanic Gardens of Sydney

La recherche et la multiplication peuvent sauver les espèces en danger

Il aura fallu trente ans de recherche sur cette collection vivante et en banque de semences de *Wollemia*, pour maximiser sa santé, sa longévité

Nicola Schoenenberger et Nicolas Freyre se réjouissent de prendre part à ce projet australien d'envergure

Les institutions participantes au *Wollemi Pine Metacollection Project*

Royaume-Uni et Europe

- The Yorkshire Arboretum
- University of Oxford Botanic Garden and Arboretum
- RHS Garden Wisley
- Forestry England Westonbirt, the National Arboretum
- Royal Botanic Gardens, Kew
- Windsor Great Park
- RHS Rosemoor
- Sir Harold Hillier Gardens
- Royal Botanic Gardens, Edinburgh
- National Botanic Garden of Wales
- The National Trust – Bodnant Garden, Wales
- Plantentuin Universiteit Gent, Belgique
- Jardin des Plantes de Paris, France
- Arboretum de Chevreloup, France
- Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin, Allemagne
- JFK Memorial Park and Arboretum, Irlande
- National Botanic Gardens, Kilmacurragh, Irlande
- Hanbury Botanic Garden, Italie
- Arboretum of Arco, Italie
- Orto Botanico di Napoli, Italie
- Bergen Botanical Garden, Norvège
- Parques de Sintra, Portugal
- University Botanic Gardens Ljubljana, Slovénie
- Arboretum-Pinetum Lucas Augusti, Espagne
- Gothenburg Botanical Garden, Suède
- Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Suisse
- Utrecht University Botanic Gardens, Pays-bas
- Pinetum Blijdenstein, Pays-bas

Australie

- Australian National Botanic Garden
- Botanic Gardens & State Herbarium
- Inala Jurassic Garden
- Royal Botanic Gardens Victoria
- Royal Tasmanian Botanical Gardens

Etat-Unis

Atlanta Botanical Garden

et sa résilience adaptative aux maladies, parasites et au changement climatique. La répartition des pins dans les différentes institutions permettra d'en étudier la croissance et le développement hors du territoire australien.

Avec la crise climatique, de nombreux arbres seront menacés d'extinction, comme le *Wollemia* : 34% des conifères sont menacés, selon Mike Seddon, de Forestry England. La recherche et la multiplication peuvent sauver les espèces en danger, et avec elles les organismes qui en dépendent…

Wollemia à Genève

L'ombrarium de notre pépinière abrite depuis cet été les six *Wollemia* australiens confiés aux CJBG dans le cadre du *Wollemi Pine Metacollection Project*. Toutes les informations de récolte et de provenance enrichissent également notre base de données.

« Les Conservatoire et Jardin botaniques de Genève sont fiers d'avoir été choisis comme institution pour participer à cette initiative de conservation d'envergure internationale », se réjouit Nicolas Freyre, Jardinier-chef des CJBG.

Wollemia nobilis *dans l'ombrarium*

Clematis alpina : Les Préalpes à l'honneur

Camille Christe › *Adjointe scientifique*
Sofia Stefani › *Diplômée de l'Université de Fribourg*
Luca Champoud et Laurence Fazan › *Coordinateur/ice de projet à l'Université de Fribourg*
Maria de Lourdes Candini › *Laborantine*
Mathieu Perret › *Conservateur*
Greg Kozlowski › *Professeur*

En 2023, nous avions annoncé une collaboration sur la clématite des Alpes avec le Jardin botanique et l'Université de Fribourg. Une année plus tard, les fruits de ce travail mettent en lumière la place singulière des populations des Préalpes fribourgeoises dans l'histoire évolutive de *Clematis alpina* en Europe.

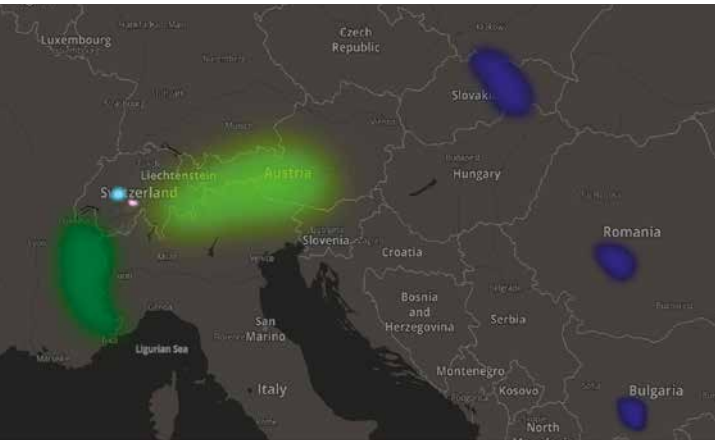


Fig. 1
Aire de distribution de Clematis alpina *subsp.* alpina *reprenant les couleurs des groupes phylogénétiques mis en évidence dans la Figure 2.*

Présente des Alpes françaises au Japon, *Clematis alpina* se décline en plusieurs sous-espèces. En Europe centrale, la sous-espèce *Clematis alpina* subsp. *alpina* a une distribution disjointe – Alpes occidentales, Préalpes fribourgeoise et bernoise, Alpes orientales, Balkans et Carpates.

Les rares populations des Préalpes fribourgeoises et bernoises, du fait de leur position intermédiaire et isolée, suscitent un intérêt particulier.

Une première étape a amené Sofia Stefani et Luca Champoud, respectivement étudiante en master et coordinateur du projet, à visiter les populations des Préalpes puis une sélection de populations suisses avec le but de récolter des données sur l'habitat et l'écologie de clématites comme le type support de ces lianes, les autres espèces ligneuses à proximité, l'altitude et la pente. Des feuilles ont également été glissées dans du gel de silice pour les analyses génétiques.

Dans un premier temps, les données récoltées sur le terrain ont révélé des différences notables entre les populations des Préalpes et les autres populations suisses des Grisons. Les premières préfèrent pousser le long des falaises situées au nord, tandis que les secondes peuvent pousser au sol ou sur un support ligneux. L'altitude, la pente et les espèces ligneuses environnantes diffèrent également.

La deuxième étape s'est déroulée au PhyloLab, où les échantillons suisses ont été analysés avec des représentants d'autres massifs européens. La méthode de capture par hybridation a été utilisée pour séquencer un nombre important de gènes, permettant de comprendre les relations entre les populations.

Les résultats génétiques corroborent les découvertes écologiques faites sur le terrain. Les populations des Préalpes fribourgeoises forment une lignée phylogénétique distincte, sans lien direct avec celles des Alpes occidentales et orientales. Bien qu'isolées et en effectifs réduits, ces populations ne présentent pas de déficit majeur de diversité par rapport aux autres populations européennes. Détail intéressant, la population des Alpes bernoises (Gasterental), toute proche, fait partie de la lignée trouvée dans les Alpes orientales.

D'un point de vue plus large, cette étude met l'accent sur la valeur de conservation des Préalpes, corroborant les résultats de recherches antérieures. Les Préalpes étant situées à la périphérie des Alpes, elles abritent souvent des populations génétiquement distinctes. Par conséquent, il est important de ne pas négliger les groupes périphériques dans les études de conservation, surtout si l'espèce présente une distribution disjointe.

Une brochure destinée au grand public ainsi qu'une publication scientifique seront bientôt diffusées pour partager ces découvertes fascinantes.

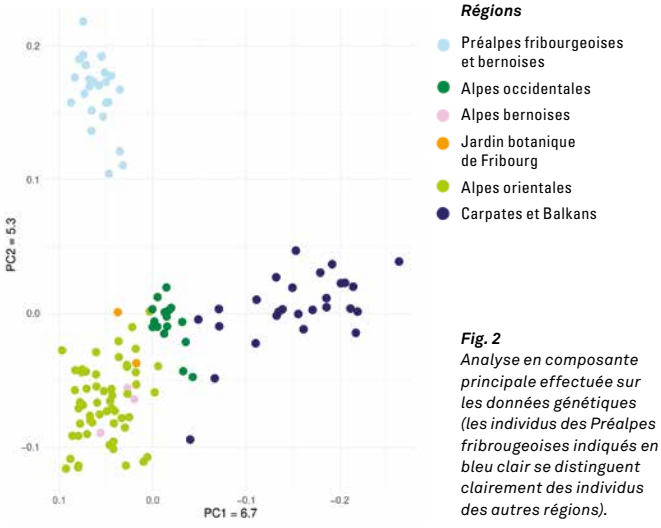


Fig. 2
Analyse en composante principale effectuée sur les données génétiques (les individus des Préalpes fribrougeoises indiqués en bleu clair se distinguent clairement des individus des autres régions).

Mieux connaître et préserver la diversité génétique des espèces menacées

Nathan Cornide › *Etudiant en Master de l'UNIGE*
Mathieu Perret › *Conservateur*
Yamama Naciri › *Conservatrice*
Camille Christe › *Adjointe scientifique*

La diversité génétique, ainsi que celle des espèces et des écosystèmes constituent les trois composantes de la biodiversité.

La diversité génétique – c'est-à-dire les variations au niveau de l'ADN entre les individus d'une même espèce – est particulièrement importante puisqu'elle est à la base des processus évolutifs permettant aux espèces de s'adapter aux changements climatiques et environnementaux qui impactent notre planète. Malgré cette importance, la dimension génétique de la biodiversité est encore mal connue et rarement prise en compte pour guider les efforts de conservation des espèces menacées.

Dans ce contexte, le travail de master de Nathan Cornide avait pour objectif de tester une méthode susceptible de faciliter l'étude génétique des plantes. Il a en particulier évalué l'efficacité de la capture génomique et du séquençage à haut-débit de 353 gènes nucléaires pour quantifier la diversité génétique au sein d'espèces menacées. Son travail a porté sur des populations de trois d'entre elles – la blackstonie acuminée *(Blackstonia acuminata)*, la salicaire à feuilles d'hysope *(Lythrum hyssopifolia)* et le panicaut champêtre *(Eryngium campestre)* – qui, à Genève, font l'objet de mesures spécifiques de conservation.

Nathan Cornide devant une plante de Salicaire à feuilles d'hysope aux Bois de Pins à Bellevue (GE)

Les résultats de ce travail offrent un éclairage inédit sur la diversité génétique des espèces menacées et d'intéressantes perspectives méthodologiques. Deux observations clés se dégagent : premièrement, la méthode utilisée permet d'obtenir des données suffisantes pour estimer la diversité et la structure génétique des populations à l'échelle locale ; deuxièmement, les trois espèces montrent des diversités et structures génétiques très distinctes.

Un éclairage inédit sur la diversité génétique des espèces menacées

La blackstonie acuminée a pu être clairement distinguée génétiquement de la blackstonie perfoliée *(Blackstonia perfoliata)*, une espèce morphologiquement similaire avec laquelle elle est parfois confondue. En outre, les deux populations étudiées montrent un niveau d'hétérozygotie suggérant que ces populations seraient issus d'hybrides s'étant maintenus par reproduction clonal (apomixie), limitant le brassage génétique.
Les populations du panicaut champêtre se regroupent en fonction des réseaux hydrographiques les plus proches, formant deux ensembles distincts : l'un le long de la rive droite du Rhône et l'autre associé à l'Allondon. Enfin, les résultats relatifs à la salicaire à feuilles d'hysope, suggèrent que cette espèce est probablement tétraploïde avec des populations montrant une forte divergence.

Ces nouvelles informations génétiques vont également permettre de mieux orienter les actions de conservation comme le stockage *ex-situ* de graines, le renforcement, ou la réintroduction de populations de façon à sauvegarder un maximum de diversité génétique. Mais certains aspects nécessitent encore des éclaircissements. Un nouvel échantillonnage plus étendu de populations suisses et de France voisine, actuellement en cours, permettra d'approfondir ces conclusions.

Pour en savoir plus
Cornide, Nathan. Genomic study of endangered plant populations in the canton of Geneva. 2023. https://archive-ouverte.unige.ch//unige:171249

Une nouvelle espèce de Characées pour le canton de Vaud

Les Characées, famille de macro-algues vertes pluricellulaires d'eaux calmes, douces à saumâtres, sont considérées comme étant les plus proches cousines des plantes terrestres.

Delphine Ruffio › *Université de Strasbourg*
Aurélie Boissezon › *Adjointe scientifique, HEPIA*
Charles Pouchon › *Adjoint scientifique*
Yamama Naciri › *Conservatrice*

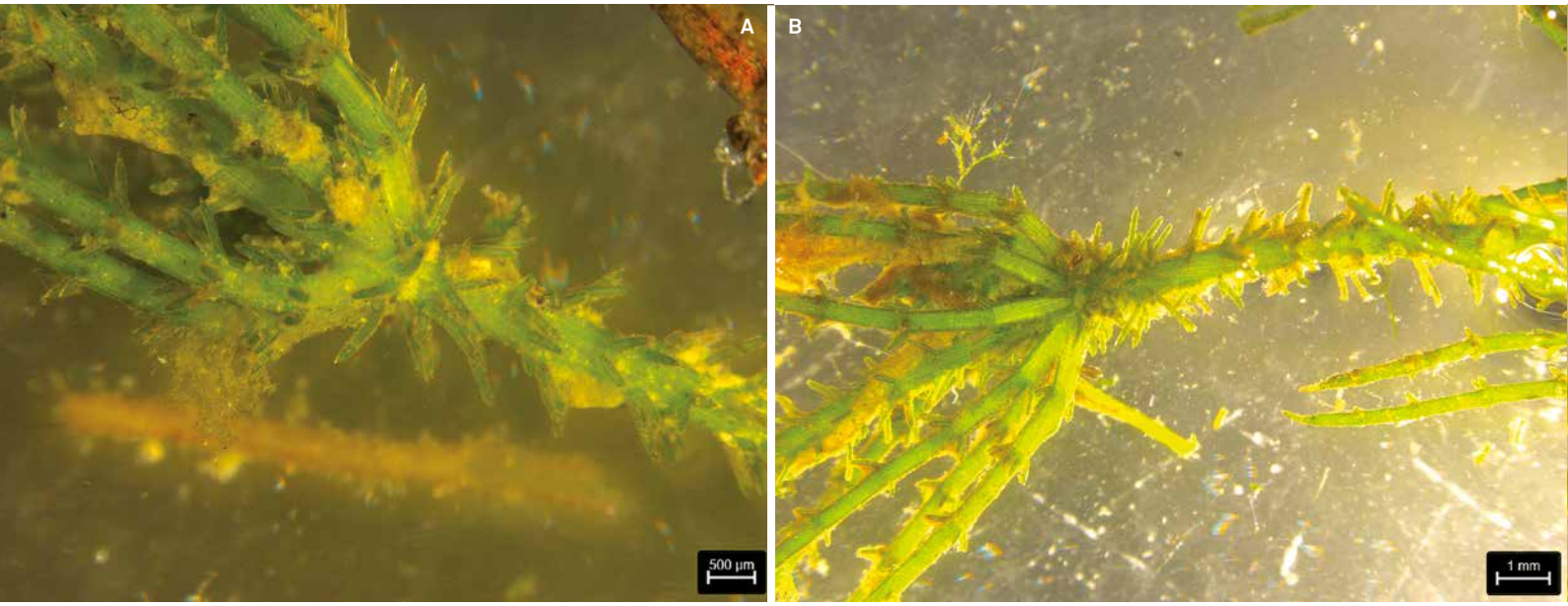


Fig. 1
A & B
Chara strigosa «*stricte*»
C & D
Chara strigosa *forme* jurensis

Ces algues forment des herbiers submergés servant de refuges, de sources de nourriture ou encore d'habitats pour plusieurs groupes d'organismes aquatiques (zooplancton, macro-invertébrés, poissons, oiseaux). Elles assurent le maintien d'une bonne transparence de l'eau, ou encore le stockage de carbone et de biomasse. Les characées sont des organismes pionniers généralement témoins de milieux pauvres en éléments nutritifs. La plupart des taxons observés en Europe sont grandement vulnérables, les causes principales étant la perte d'habitats (drainage par exemple), la perte de dynamique naturelle des milieux aquatiques, leur pollution (enrichissement en éléments nutritifs et pesticides) et l'introduction d'espèces invasives.

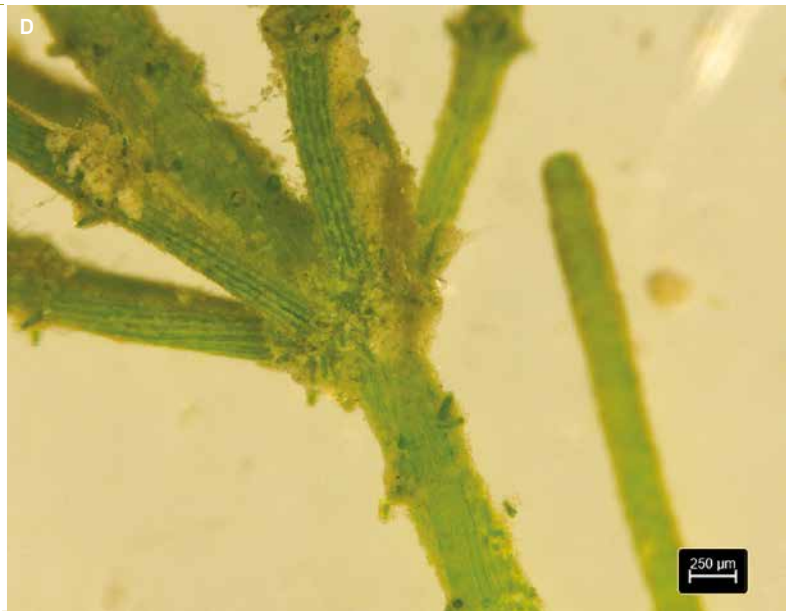
En Suisse, 25 espèces de characées sont actuellement recensées. L'une d'elle, *Chara strigosa*, classée en danger d'extinction sur la liste rouge nationale suisse de 2012, est une espèce indigène boréo-alpine, considérée comme relicte glaciaire et dont l'aire de répartition s'étend à l'Europe du Nord (France, Finlande, Suède, Norvège, Lettonie Russie, Pologne).

En Suisse, elle existe sous deux formes différentes (Fig.1) : *Chara strigosa* dite «stricte» présente dans les lacs de Haute-Engadine, à 1800 m d'altitude dans les Alpes orientales du canton des Grisons et *Chara strigosa* forme *jurensis*, micro-endémique des lacs et étangs du massif montagneux du Jura septentrional suisse et français (entre 400 et 1000 m d'altitude) mais aussi des plans d'eau de plus basses altitudes aux alentours de Genève (350 m d'altitude).

Pour son travail de master, Delphine Ruffio a échantillonné des spécimens de *Chara strigosa* dans les cantons des Grisons, du Jura et de Genève et les a analysés morphologiquement et génétiquement (Fig. 2). Ses résultats montrent que les deux formes sont clairement distinctes selon ces deux critères. Cela implique que (i) *Chara strigosa* A. Braun est présente en Suisse seulement dans les lacs de Haute-Engadine, qui de ce fait verra son statut de menace aggravé en Suisse et (ii) que la forme *jurensis* correspondrait à une nouvelle espèce, *Chara jurensis*, qu'il s'agit maintenant de décrire formellement.

Fig. 2A

Arbre phylogénétique de séquences ribosomiques (trois régions).



Du fait de sa distribution géographique restreinte et des menaces qui pèsent sur les milieux aquatiques en général, celle-ci est d'ores et déjà en danger d'extinction.

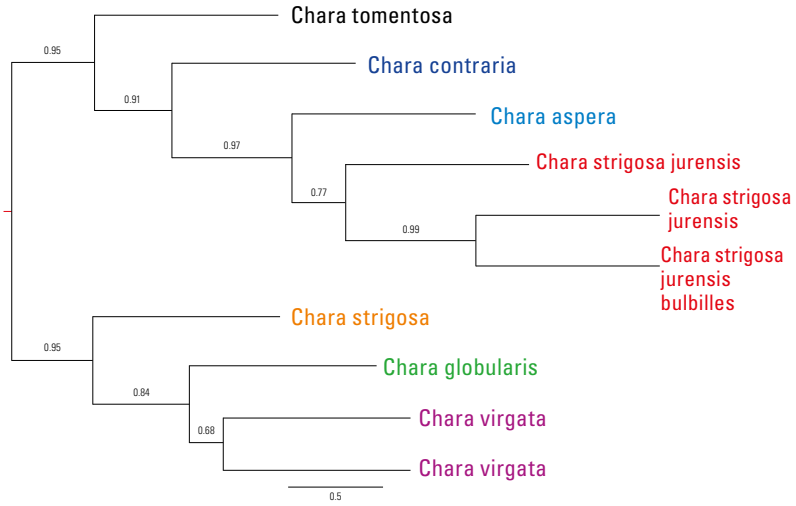
L'origine de cette espèce reste énigmatique

Son origine reste cependant énigmatique. En effet cette espèce pourrait être d'origine hybride comme elle pourrait résulter d'un doublement chromosomique.

Les résultats de cette recherche ont des conséquences directes sur la liste rouge des Characées qui doit être réévaluée entre 2024 et 2026. Si la Suisse peut s'énorgueillir d'une espèce supplémentaire, cette dernière est néanmoins en danger, et la responsabilité du pays pour sa conservation engagée.

Fig. 2B

Arbre phylogénétique de séquences nucléaires (25 gènes environ). Ces derniers ont été capturés grâce au kit Angiosperm353.



Le péristome des mousses : de l'ordre dans la diversité

Mathilde Ruche
› Collaboratrice scientifique

C'est à l'extrémité de la capsule, cachée dans les feuilles de la mousse ou élevée au-delà de son coussin, que l'on trouve le péristome.

Cette minuscule structure composée de dents articulées, pouvant s'ouvrir et se fermer au-dessus de l'ouverture de la capsule pour disperser les spores, est unique aux mousses.

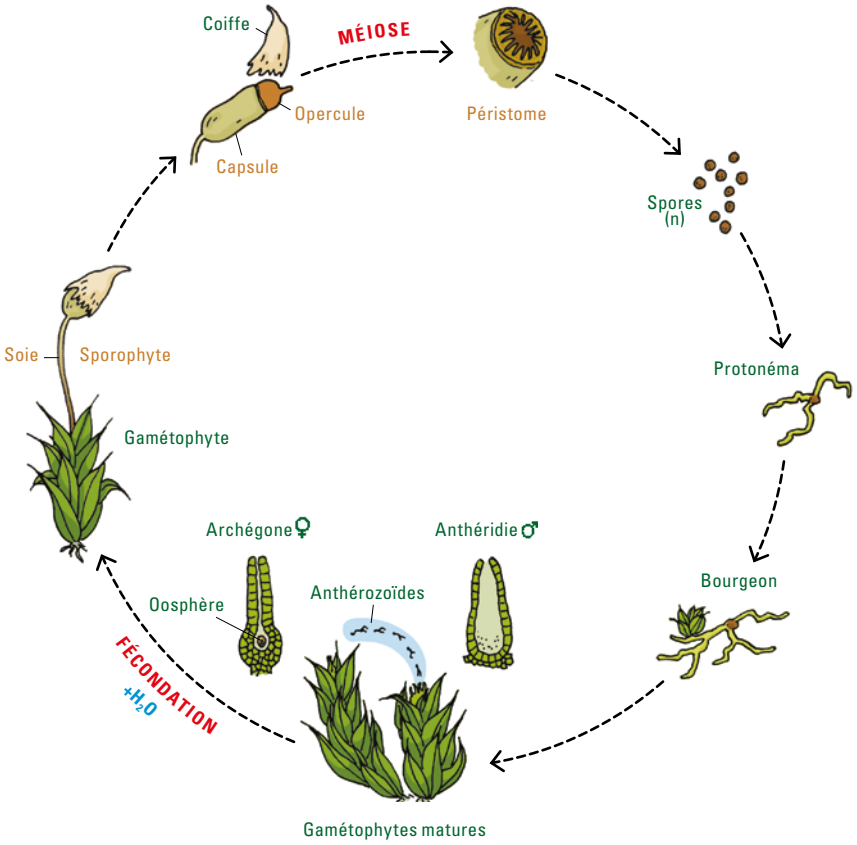


Fig. 1

Cycle de vie des mousses, avec les structures gamétophytiques (texte en vert) et sporophytique (texte en marron).

Schéma issu de Spichiger et al. (2016), reproduit avec modifications par Maud Oihenart (2023).

Le péristome est considéré comme la structure la plus complexe trouvée chez ces plantes et il en existe aujourd'hui une grande diversité de formes et de types.

Les mousses, un cycle de vie particulier

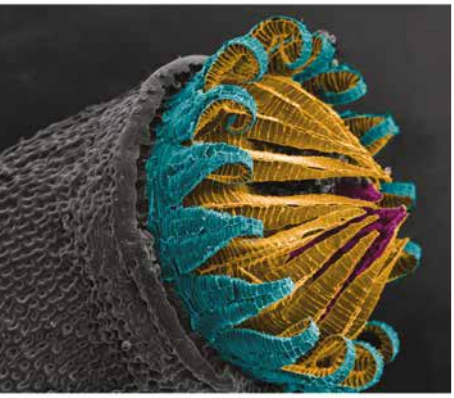
Les mousses sont une des trois lignées appartenant aux bryophytes, premières plantes terrestres apparues il y a près de 470 millions d'années. Les bryophytes sont caractérisées par un cycle de vie particulier à deux phases, dont une phase gamétophytique dominante représentée par la plante verte produisant les gamètes, ainsi qu'une phase sporophytique dépendante du gamétophyte et produisant les spores (fig. 1). Alors que le gamétophyte est haploïde (ne contenant qu'un seul exemplaire de chaque chromosome), le sporophyte lui est diploïde (contenant deux exemplaires de chaque chromosome). Chez les mousses, après fécondation des gamètes, lors de la phase sporophytique l'embryon se développe en un sporophyte prenant la forme d'une capsule portée par une soie et produisant des spores. C'est à l'extrémité de la capsule que se trouve le péristome, et ce dernier, de quelques millimètres, n'est visible qu'après la chute de l'opercule lorsque la capsule a atteint sa maturité et que les spores sont prêtes à être dispersées. Une fois libérées par le péristome, les spores germeront en de nouveaux petits gamétophytes.

Après fécondation, l'embryon se développe sous la forme d'une capsule

L'architecture singulière du péristome

Le péristome est constitué de dents entourant l'orifice de la capsule. Lors du développement de la capsule du sporophyte, trois couches cellulaires impliquées dans la formation du péristome sont mises en place. C'est à partir de ces couches dites péristomiales, appelées respectivement couche péristomiale interne (IPL, 'Inner Peristomial Layer'), couche péristomiale primaire (PPL, 'Primary Peristomial Layer') et couche péristomiale externe (OPL, 'Outer Peristomial Layer'), que vont se former les dents du péristome (fig. 2). Après différentiation et élongation cellulaires, les cellules de ces couches péristomiales se dégradent partiellement, permettant ainsi la formation des dents du péristome à partir des restes de parois cellulaires.

Il existe deux principaux types de péristomes : les péristomes nématodontes, constitués de plusieurs couches de cellules entières aux parois épaissies, et les péristomes arthrodontes, composés uniquement des restes de parois cellulaires adjacentes et épaissies. Près de 90% des mousses connues à ce jour possèdent un péristome arthrodonte. Au sein des mousses arthrodontes, on dénombre trois principaux types de péristomes : le péristome haplolépidé à une seule rangée de dents, ainsi que les péristomes diplolépidé alterné et diplolépidé opposé avec deux rangées de dents chacun. Les premières étapes du développement du péristome sont similaires et partagées par la plupart des mousses, jusqu'à un certain stade à partir



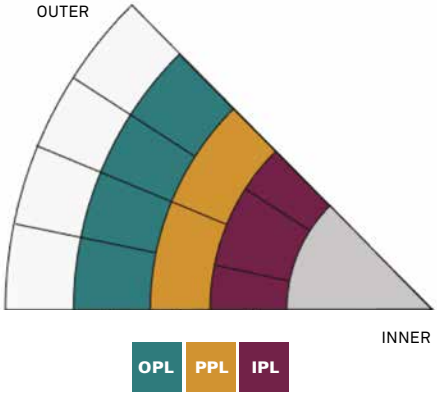


Fig. 2

Représentation schématique des couches péristomiales sur 1/8 de la circonférence de la capsule et leur équivalence chez les péristomes diplolépidé (à gauche) et haplolépidé (à droite). La couche péristomiale interne (IPL) est colorée en rose, la couche péristomiale primaire (PPL) est colorée en jaune et la couche péristomiale externe (OPL) est colorée en bleu.

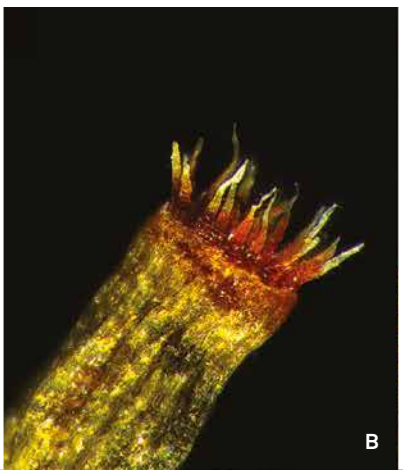
duquel chaque type de péristome se développe de manière indépendante. Le nombre de dents, leur arrangement, leur séparation, ainsi que les ornementations de parois trouvées à leur surface varient. Il en résulte une grande diversité de formes et de types de péristomes. De ce fait, les caractéristiques du péristome ont été utilisées depuis longtemps par les bryologues pour la classification à haut rang taxonomique et afin de comprendre les grands évènements évolutifs chez les mousses. Malgré cela, nos connaissances sur le péristome aux rang inférieurs (familles, genres, espèces) restent limitées, d'où la nécessité actuelle de poursuivre l'exploration de la morpho-anatomie du péristome afin de réévaluer ses caractéristiques et de normaliser sa terminologie.

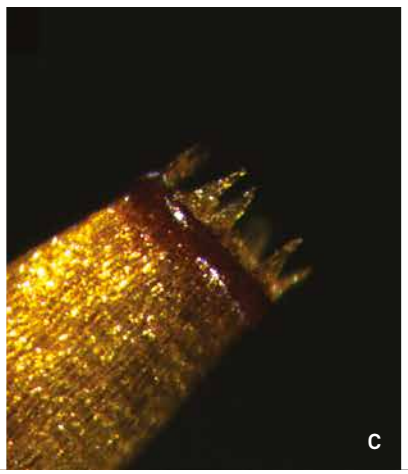
Le projet de doctorat de Mathilde Ruche qui a débuté en 2018 s'est achevé en juillet dernier et a permis de démontrer, grâce à l'étude morpho-anatomique du péristome, l'importance de cette structure pour la classification des mousses aux rangs inférieurs. Ce projet s'est focalisé sur le groupe des Dicranidae qui comporte un tiers de la diversité totale des mousses (plus de 4000 espèces) et qui est caractérisé par un péristome haplolépidé. Dans ce groupe, le péristome possède généralement seize dents disposées en une seule rangée, mais la diversité de morphologie observée a permis aux bryologues de définir quatre principaux types de péristomes haplolépidé. Le péristome dicranoïde, qui est composé de seize dents divisées à leur moitié en deux filaments ; le péristome séligérioïde, qui est composé de seize dents entières, perforées ou divisées ; le péristome syrrhopodontoïde, qui est composée de seize dents fines et triangulaires ; et finalement le péristome pottioïde, qui est composé de seize dents divisées dès la base en 32 filaments qui souvent s'enroulent en spirale (fig. 3).

Chez les Dicranidae, certaines incertitudes subsistent concernant la phylogénie, la classification du groupe et la délimitation des taxons au sein de celui-ci. Cette recherche de doctorat effectuée au CryptoLab et au MorphoLab (CJBG) a permis d'utiliser des techniques traditionnelles et modernes afin d'explorer et de quantifier l'architecture du péristome haplolépidé.

Fig. 3

Les quatre types de péristome haplolépidé. Le péristome dicranoïde de Dicranum scoparium *Hedw. (A), le péristome séligérioïde de* Dicranoweisia cirrata *(Hedw.) Milde. (B), le péristome syrrhopodontoïde de* Octoblepharum albidum *Hedw. (C) et le péristome pottioïde de* Tortula muralis *Hedw. (D).*





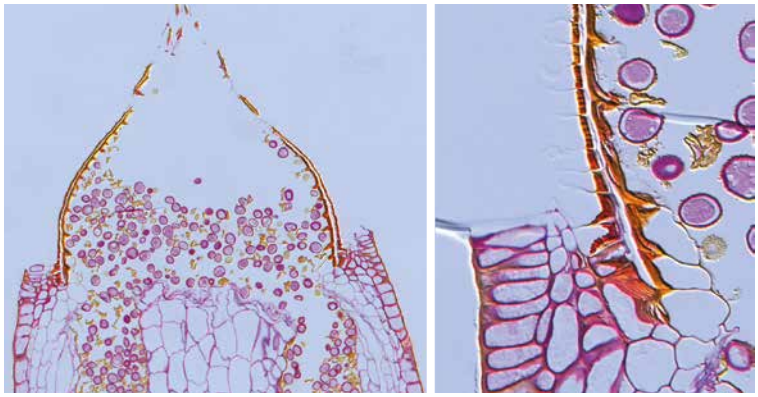


Fig. 4

Coupe histologique du péristome de Dicranum scoparium. *Péristome entier avec les dents colorées en orange et les spores colorées en rose (gauche) et zoom sur la zone d'insertion des dents (droite).*

De l'anatomie interne à la morphologie externe du péristome

L'étude de l'anatomie du péristome a été rendue possible grâce à l'histologie, c'est-à-dire à l'étude des tissus et des cellules à l'aide de coupes microscopiques. Pour ce projet, un nouveau protocole d'enrobage en résine de méthacrylate de glycol a été développé et adapté à l'étude histologique du péristome au sein du MorphoLab. Avec ce nouveau protocole, il est désormais possible de sectionner au microtome des coupes longitudinales de péristomes de 3,5 µm d'épaisseur. De plus, ce protocole a été adapté pour convenir à l'utilisation de spécimens d'herbiers, ce qui représente une avancée fondamentale dans la recherche sur le péristome. En effet, les herbiers représentent une source d'échantillonnage majeure afin d'obtenir des capsules de mousses à un stade de développement bien précis d'espèces voulues, ce qui est en revanche plus compliqué à obtenir lors d'excursions sur le terrain. Un échantillonnage de 42 espèces représentatives du groupe a été collecté au sein de l'herbier de cryptogamie des CJBG. Les capsules ont été préparées, enrobées en résine et coupées au microtome avant d'être imagées au microscope à l'Unité d'Imagerie Végétale de l'Université de Genève. L'espèce modèle *Dicranum scoparium* Hedw. a été utilisée comme espèce de référence afin de délimiter la zone d'insertion des dents (fig. 4) et de redéfinir les caractères anatomiques importants du péristome. La comparaison de l'anatomie la zone d'insertion des dents, étudiée chez les espèces échantillonnées, a révélé des caractéristiques conservées et variables du péristome au niveau des espèces, des genres et des familles. Ces nouveaux attributs du péristome sont utiles pour la compréhension des relations de parenté chez les Dicranidae.

Afin de complémenter l'étude anatomique du péristome, notamment la compréhension des ornementations de parois observées en coupe longitudinale, la surface de ces ornementations a été explorée à très fort grossissement à l'aide du Microscope Électronique à Balayage (MEB). Ce projet, issu d'une collaboration avec la bryologue Dr. Silvia Pressel du Muséum d'Histoire Naturelle de Londres (NHM), a été possible grâce à l'obtention d'une bourse SYNTHESYS+

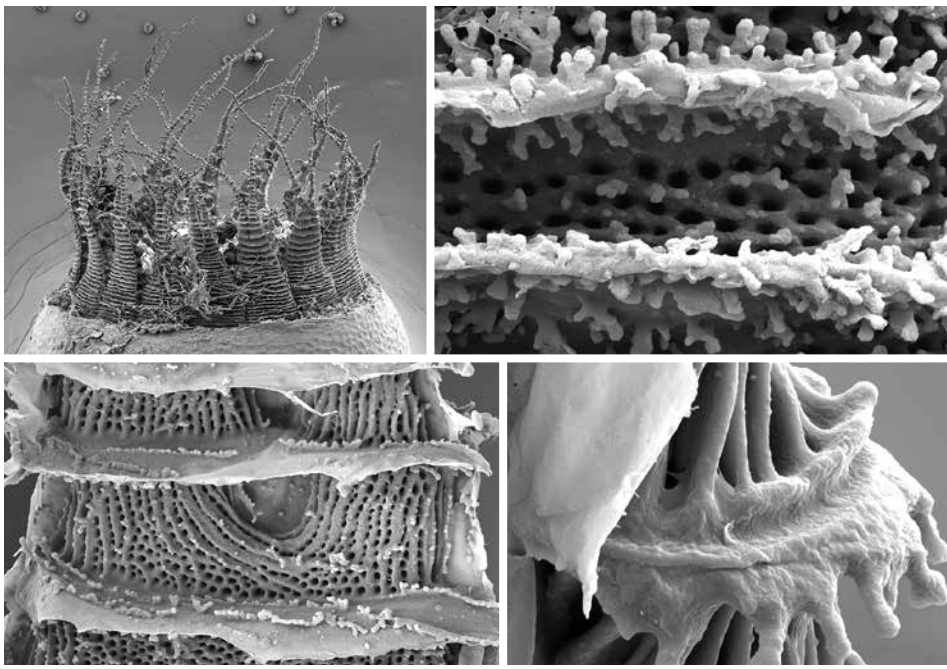


Fig. 5

Différents types d'ornementations à la surface du péristome chez Fissidens taxifolius *Hedw. imagées au MEB.*

qui a financé cette recherche, en particulier l'accès à l'herbier de Londres et l'utilisation de la plateforme d'Imagerie (IAC) du NHM.

Ce type de microscopie de pointe a contribué à la mise en évidence d'une diversité de formes et de tailles d'ornementations des dents du péristome au sein du groupe des Dicranidae (fig. 5). La diversité d'ornementations au sein d'un même péristome a également été décelée. Les ornementations se sont révélées porteuses d'informations spécifiques aux taxons à différents rangs taxonomiques. L'étude de ces ornementations s'est démontrée primordiale afin de mieux comprendre ce groupe de mousses, mais aussi l'architecture du péristome en général.

Fig. 6

Mouvements hygroscopiques du péristome chez Dicranum scoparium, *péristome ouvert (à gauche) et fermé (à droite). Photos M. Ruche.*

L'utilisation combinée de la morpho-anatomie a contribué à la comparaison des péristome haplolépidé. Un large échantillonnage de 47 espèces représentatives de 41 genres, au sein de 24 familles et six ordres chez les Dicranidae a été utilisé. Au cours de cette recherche, plus de 235 capsules ont été étudiées, plus de 2600 lames ont été produites et des milliers d'images ont été prises. Ce travail de thèse représente, à ce jour, l'étude de l'architecture du péristome haplolépidé la plus complète réalisée au sein des Dicranidae. Des caractéristiques clés pour la description des péristomes et la réévaluation des types de péristome ont été découvertes. Finalement, l'importance du péristome a été confirmée, ce qui permettra par la suite de fournir des critères stables pour la compréhension des relations de parenté ainsi que l'identification des taxons au sein du groupe.

De la composition à la fonction

Au cours de cette étude, l'étude histologique du péristome a donné lieu à un nouveau projet de recherche sur le fonctionnement du péristome. En effet, au cours de tests histologiques une couche lipophile située entre les deux couches de cellules formant les dents du péristome a été identifiée par coloration. L'existence de cette couche étant mal connue et sa fonction supposément liée au mouvement des dents du péristome, nous avons souhaité en savoir plus. Les mouvements du péristome sont appelés mouvements hygroscopiques et permettent de contrôler la libération des spores aux moment opportuns en ouvrant et fermant les dents au-dessus de l'orifice de la capsule (fig. 6). Il existe deux sortes de péristomes. Tout d'abord, le péristome xérocastique, qui s'ouvre lorsque l'environnement du péristome est sec afin de disperser les spores avec le vent et se ferme lorsque l'humidité augmente afin d'éviter une dispersion locale. Ce type de péristome se trouve principalement chez les espèces de mousses terricoles, c'est-à-dire vivant sur le sol. Le deuxième type de péristome est dit hygrocastique, dans ce cas le péristome s'ouvre lorsque l'humidité environnante est importante afin de disperser les spores localement, par ruissellement par exemple, et le péristome se ferme lorsque l'humidité diminue fortement pour ne pas disperser lointainement au risque de ne pas trouver d'habitat adapté pour germer. En effet ce dernier type de péristome se rencontre principalement chez les espèces épiphytes (qui vivent sur d'autres plantes). Les mouvements sont rendus possibles par l'absorption et la libération d'eau par les parois cellulaires de chaque côté des dents, ce qui crée des contractions et des distensions qui ont pour effet mécanique d'ouvrir ou de fermer les dents. La couche lipophile serait responsable de ces mouvements en créant une barrière hydrophobe entre les deux faces de la dent. Au cours de cette recherche, il a été démontré que cette couche n'est pas présente chez toutes les espèces, et notamment que les espèces pour lesquelles cette couche est absente vivent dans des conditions de croissance difficiles et présentent un mouvement des dents avec une amplitude d'ouverture plus importante. Il apparait donc que cette couche lipophile influence l'amplitude des mouvements de dents en jouant un rôle régulateur dans la dispersion graduelle des spores, mais n'en serait pas la cause comme proposé par les précédentes recherches. Cette couche a également permis de reconsidérer les mouvements hygroscopiques dans un contexte écologique, et d'émettre l'hypothèse d'un nouveau type de stratégie de dispersion des spores pour les espèces xérophytes (vivant dans des conditions sèches) pour lesquelles la couche est absente.

L'étude du péristome permet de mieux comprendre les mousses et leur écologie

Ce projet a finalement mis en avant l'importance de l'étude du péristome pour mieux comprendre les mousses et leur écologie.

Les CJBG : un acteur majeur pour la conservation des espèces sur le terrain

Frédéric A. Sandoz › *Collaborateur scientifique*
Andreas Ensslin › *Conservateur*
Raoul Palese › *Conservateur*
Maya Wells › *Collaboratrice technique*

Ensemencement de toitures des bâtiments CFF

Depuis plus de quinze ans, le secteur Conservation des CJBG œuvre à la sauvegarde du patrimoine végétal du canton en menant des actions concrètes sur le terrain, notamment dans le cadre du programme « Surveillance de la flore et des milieux naturels du canton de Genève » (programme MonGE). Nous vous proposons ici une petite rétrospective de ces diverses actions menées avec l'aide inestimable de nos collègues jardiniers.

C'est dans le cadre du programme MonGE que seize plans d'action (PA) consacrés à la sauvegarde d'espèces particulièrement menacées sur le canton, voire en Suisse, ont vu le jour : le mouron nain [2]* *(Anagallis minima)*, l'aïra caryophyllé [1]* *(Aira caryophyllea)*, le panicaut champêtre [9]* *(Eryngium campestre)*, la cotonnière commune [10]* *(Filago vulgaris)*, le glaïeul des marais [12]* *(Gladiolus palustris)*, la gratiole officinale [13]* *(Gratiola officinalis)*, l'inule de Suisse [16]* *(Inula helvetica)*, le laser de Prusse [17]* *(Laserpitium prutenicum)*, la littorelle à une fleur *(Littorella uniflora)*, les ophrys araignées [23]* *(Ophrys sphegodes et Ophrys araneola)*, le rumex élégant [18]* *(Rumex pulcher)*, la samole de Valérand [19]* *(Samolus valerandi)*, la Scrophulaire auriculée *(Scrophularia auriculata)*, l'orpin pourpier [20]* *(Sedum cepaea)*, le pigamon jaune [21]* *(Thalictrum flavum)* et la petite massette [22]* *(Typha minima)*.

* cf. carte en page 26.

A *Glaïeul des marais* (Gladiolus palustris)
B *Œillet superbe* (Dianthus superbus)
C *Ophrys araignée* (Ophrys sphegodes)
D *Céraiste nain* (Cerastium pumilum)
E *Ornithogale penché* (Ornithogalum nutans)
dans le cadre du projet Vigne Favre

Aïra caryophyllé
(Aira caryophyllea)

Comme dans toutes entreprises humaines, il y a eu quelques succès mais aussi quelques «ratés». Rien de plus normal lorsque que l'on travaille avec du vivant!

Dans la série des succès, l'aïra caryophyllé, une petite poacée d'allure insignifiante mais en danger critique d'extinction sur le Plateau suisse, mérite une mention particulière. Dans le cadre du PA dédié à cette espèce, 1500 pieds avaient été réintroduits en 2016 sur un glarier en rive gauche de l'Allondon. Depuis, la station est suivie annuellement et la population parvient à se maintenir. Le renforcement de la station de samole de Valérand en bordure de l'Etang de Rouelbeau est un autre exemple de réussite: l'introduction de rosettes, accompagnées de travaux de décapage et d'hersage préconisés dans le PA, ont permis à cette primulacée de se maintenir, puis de prospérer en bordure de la Seymaz.

Parfois, les résultats sont plus mitigés à l'instar du PA portant sur l'inule de Suisse. Entre 2002 et 2007, pas loin de 80 plants ont été produits par les jardiniers des rocailles dans le dessein de renforcer la population la plus occidentale du pays. En 2008, une partie des plants ont été introduits sur le site. Les suivis annuels tendaient à indiquer la bonne reprise des plants et la population semblait même en croissance. Toutefois, lors d'une visite de la station en 2022, la présence de l'hybride *Inula* x*semiamplexicaulis* a été mise en évidence au sein de la population renforcée. De futures analyses génétiques devront mesurer l'étendue de l'introgression de la dernière population genevoise d'inule de Suisse par l'inules à feuille de saule *(Inula Salicina)*. En fonction des résultats, la dernière population d'inule de Suisse du canton pourrait avoir disparu, «polluée génétiquement» par l'inule à feuille de saule bien plus abondante dans le canton.

Parfois, la dynamique naturelle peut compromettre les chances de succès comme lors du PA portant sur la gratiole officinale. A la faveur des travaux de renaturation de la plaine de La Seymaz initiés en 2005, de nombreuses touffes de gratiole sont apparues dans les Marais de Sionnet à partir du stock grainier présent dans le sol. En 2007, un PA est alors élaboré et plusieurs campagnes d'introductions menées. Avec le temps, les milieux pionniers apparus à la faveur des travaux se sont petit à petit couverts de joncs et de roseaux, si bien qu'aujourd'hui il ne reste plus qu'une dizaine de touffes.

Ces dernières années, de nouveaux PA ont été élaborés et d'autres sont en cours de réflexion. Ces nouveaux PA ont été l'occasion d'engager de nouvelles collaborations à l'instar de ceux portant sur le panicaut champêtre ou la cotonnière commune où le Service de maintenance des routes cantonales (SMRC) est devenu un partenaire privilégié. Afin d'apporter une plus-value en termes de biodiversité aux surfaces gérées par le canton, nous avons introduit ces deux espèces en bordure des routes cantonales. Les premiers résultats montrent qu'une grande partie des plants a repris voire déjà fleuri!

En marge des PA effectués sous mandat de l'Office cantonal de l'agriculture et de la nature dans le cadre du programme MonGE, le secteur Conservation des CJBG est aussi régulièrement impliqué dans la mise en œuvre de mesures de compensations écologiques au sein de projets impliquant des acteurs tels que les CFF [3 ; 4 ; 5 ; 15] ou bien encore l'Office fédéral des routes (OFROU). Par exemple, une station de cynoglosse officinal [7] *(Cynoglossum officinale)*, détruite lors de l'aménagement de la nouvelle jonction autoroutière du Grand-Saconnex, a été restaurée en introduisant des plants issus de semences récoltées quatre ans plus tôt dans le périmètre du chantier. Dans un autre cas, les toits végétalisés sur les bâtiments des CFF [4] ont été utilisés pour donner un nouvel habitat au céraiste nain *(Cerastium pumilum)*, une espèce menacée dans le canton. Le secteur Conservation des CJBG a également été impliqué dans les mesures compensatoires liées au chantier du CEVA (nouvelle liaison ferroviaire Cornavin – Eaux-vives – Annemasse). A nouveau, ces travaux seraient impossibles sans l'aide et l'expertise de nos collègues jardiniers qui produisent de nombreux plants et semences pour ces mandats souvent complexes à gérer sur la durée.

Ces travaux seraient impossibles sans l'aide et l'expertise de nos collègues jardiniers

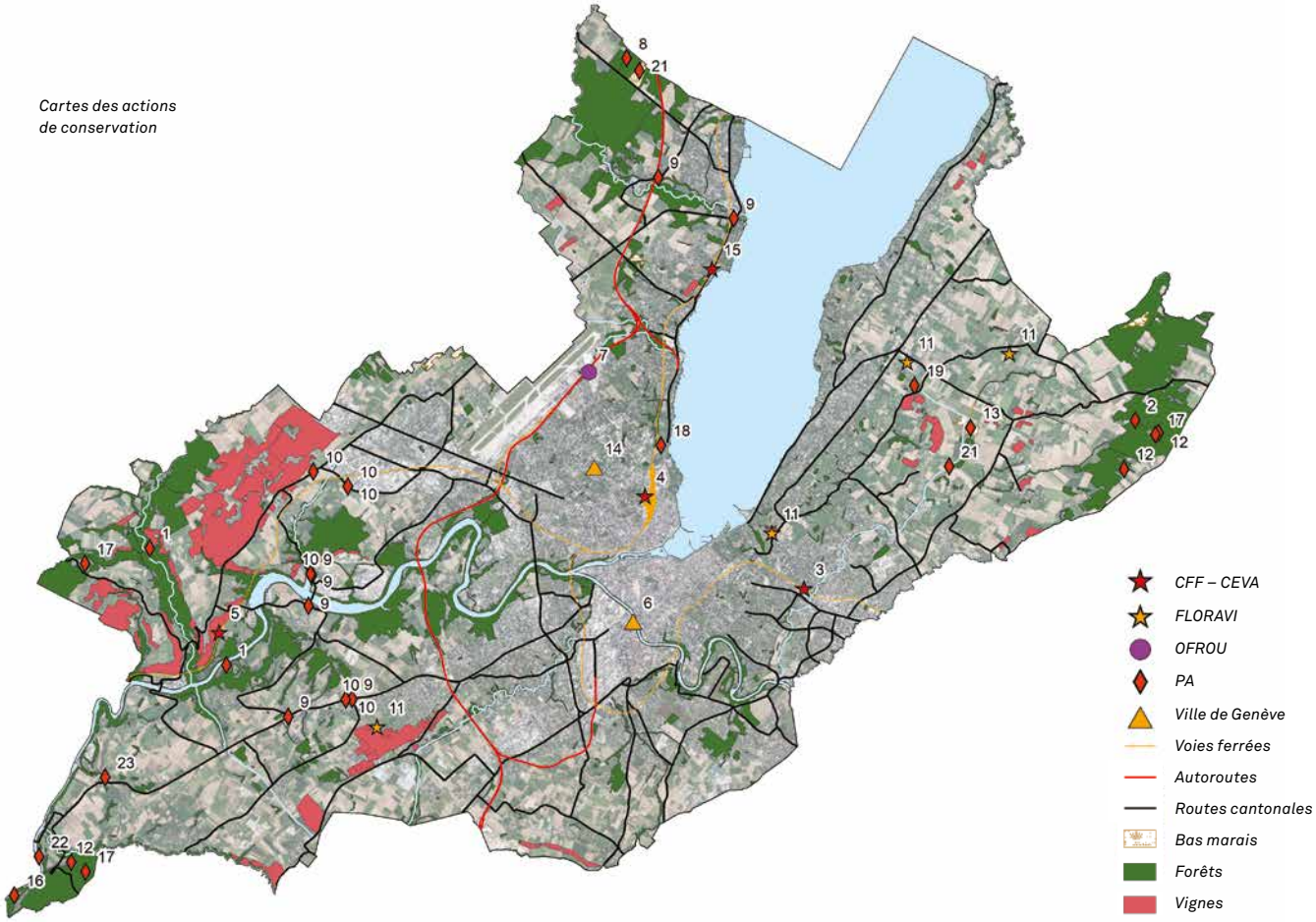
Le secteur Conservation des CJBG est aussi mené à intervenir sur des chantiers initiés par la Ville de Genève ou par des communes du canton. Lors de la réfection de la place du Petit Saconnex [14], de la terre

Travaux de plantation de la gratiole officinale (Gratiola officinalis) *et suivi de son évolution*

contenant les graines de la rare et discrète herniaire glabre *(Herniaria glabra)* a été prélevée sous la direction des CJBG. A la fin des travaux de restauration, la terre stockée a été remise sous les pavés garantissant ainsi le maintien de l'espèce sur le site.

Le secteur Conservation des CJBG collabore aussi sur des projets impliquant le monde agricole. Plusieurs actions liées à la conservation de la flore patrimoniale du vignoble genevois (projet FLORAVI) [11] ont vu le jours ces quinze dernières années. Ces collaborations ont permis de créer quelques nouvelles stations d'espèces rares et emblématiques comme l'ornithogale penché *(Ornithogalum nutans),* le souci des champs *(Calendula arvensis)* ou bien encore la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*), qui se maintiennent aujourd'hui grâce à une gestion adaptée menée par des viticulteurs attentifs et réceptifs. Ces projets impliquent souvent une multitude d'acteurs tels qu'AgriGenève, la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève ou bien encore Pro Natura Genève sans oublier bien sûr quelques agriculteurs sensibilisés à la sauvegarde de la biodiversité végétale en zone agricole.

Cartes des actions de conservation



Les CJBG participent à la conservation de la flore au-delà des limites du territoire cantonal

Enfin, le secteur Conservation des CJBG participe à la sauvegarde de la flore en dehors des limites du territoire cantonal. Dans ce dessein, une culture de conservation de la littorelle uniflore *(Littorella uniflora)* est maintenue aux Conservatoire et Jradin botaniques depuis de nombreuses années en vue de programmes de réintroductions sur la rive française du Léman (pour plus de détails, voir p.29).

C'est ainsi qu'au fil des ans, grâce aux activités menées par son secteur Conservation sur le terrain, les CJBG sont devenus un acteur prépondérant pour la sauvegarde de la flore au niveau cantonal, un acteur reconnu aujourd'hui dans toute la Suisse pour son expertise et son expérience.

Plantation du panicaut champêtre (Eryngium campestre)

Plantation de cynoglosses officinales (Cynoglossum officinale) *sur l'autoroute*

L'infrastructure écologique sur le canton de Genève

Une Infrastructure Ecologique fonctionnelle doit permettre aux espèces de se déplacer et de survivre sur le territoire cantonal (mais aussi rester connecté avec les territoires alentours).

Elle doit en plus garantir les services écosystémiques indispensables à la prospérité économique et à la qualité de vie (notamment au bien-être humain).

Noé Waller › *Géomaticien*
Nicolas Wyler › *Conservateur*

L'infrastructure écologique (IE) est une mesure de conservation de la biodiversité qui s'inscrit au sein de la Stratégie Biodiversité Genève – 2030. Elle se définit comme des aires protégées reliées entre elles par des aires de mise en réseau. L'IE doit être mise en place afin de conserver une biodiversité qui soit riche et résiliente, et qui rende des services écosystémiques disponibles sur tout le territoire. Les services écosystémiques contribuent pour une part essentielle à la prospérité et à la qualité de vie en Suisse.

L'identification de l'IE repose donc sur la sélection de la part du territoire qui abrite le plus de biodiversité. Cette identification se caractérise par le recours à de nombreux indicateurs de la biodiversité destinés à garantir sa multifonctionnalité, et regroupés en quatre piliers pondérés :

1. Le pilier composition, qui contient la distribution des espèces (flore et faune) et des habitats naturels (pondération de 50%).
2. Le pilier structure, qui décrit l'organisation spatiale du territoire et des éléments qui le constituent (pondération de 20%).
3. Le pilier fonction, qui regroupe les indices de connectivité fonctionnelle et définit l'usage concret du paysage par les animaux, ainsi que la trame noire (continuum nocturne) (pondération de 20%).
4. Le pilier services écosystémiques, qui comprend des services de régulation rendus par la nature à la population et contribuent à la prospérité économique et au bien-être humain (pondération de 10%).

Ces quatre piliers décrivent les différentes facettes de la biodiversité selon des approches ciblées propres à ce qu'ils représentent. Ce sont ces différents indicateurs qui permettent de définir la qualité biologique. Afin de concentrer et de résumer les informations que l'ensemble des indicateurs traduit, la méthodologie fait appel au concept de priorisation spatiale de la conservation. Le concept repose sur l'allocation optimale et spatiale des ressources dans le but de hiérarchiser les différents objets du territoire ; il est donc impératif que ceux-ci soient à un format numérique, une étendue et une résolution (25 m) identiques. Ce cadre théorique permet d'identifier quelles sont les structures territoriales à conserver en priorité, au travers des différentes données considérées.

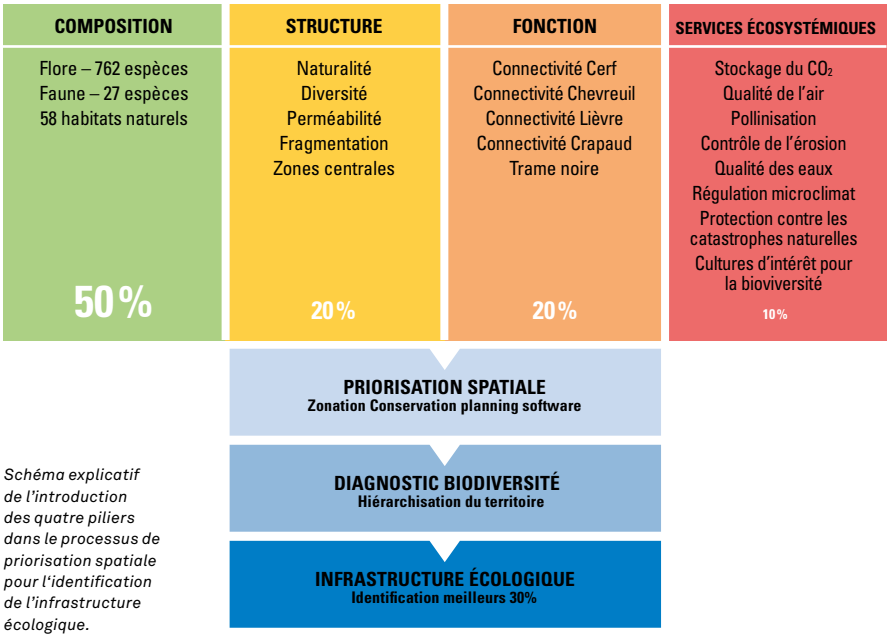
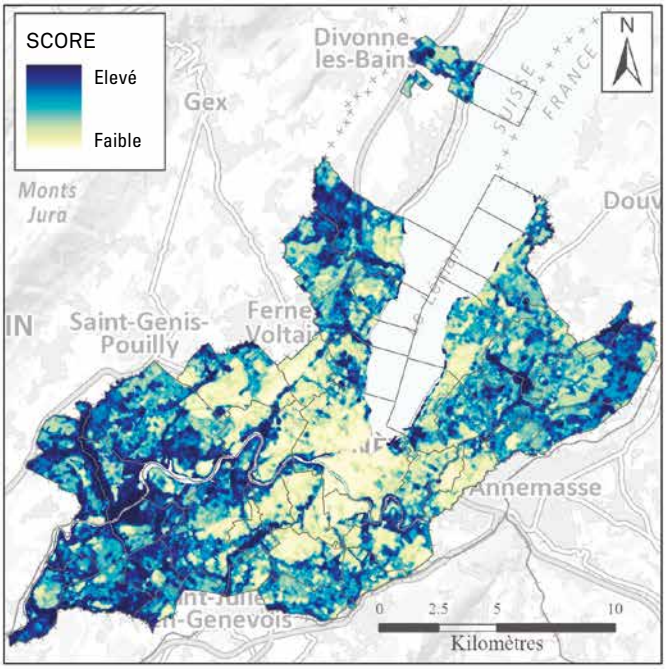
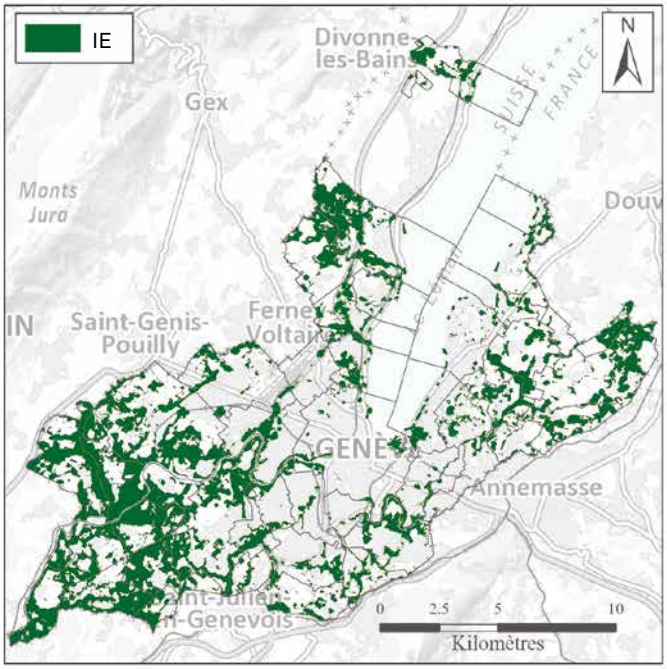


Schéma explicatif de l'introduction des quatre piliers dans le processus de priorisation spatiale pour l'identification de l'infrastructure écologique.

Le calcul d'allocation spatiale des ressources correspond à une analyse multicritère, dans laquelle les indicateurs de biodiversité au sein des différents piliers sont pris en considération. Nous utilisons le logiciel de priorisation spatiale Zonation 5 (Moilanen et al., 2022) qui, grâce à un algorithme itératif, hiérarchise l'ensemble du territoire étudié. Ce logiciel génère un classement des priorités sur la totalité de la matrice territoriale, en attribuant une valeur unique à chaque cellule, qui traduit son importance relative par rapport aux autres cellules. Nous nommons diagnostic de biodiversité (Fig. 2, gauche) le classement hiérarchique couvrant des priorités sur le territoire. À partir du diagnostic de biodiversité, nous identifions les 30 % des cellules avec les valeurs les plus élevées. Ces meilleurs 30 % représentent l'IE (Fig. 2, droite). Il s'agit de la portion territoriale avec la plus haute qualité biologique, ou, selon un autre point de vue, la portion pour laquelle la perte en biodiversité serait la plus grande si celle-ci venait à disparaître, ou être perturbée.



Diagnostic de biodiversité / 100%



Infrastructure écologique / 30%

Il n'est pas encore possible de mesurer de manière absolue la qualité biologique de l'IE identifiée. Il s'agit néanmoins, selon les données utilisées en entrée, du meilleur compromis afin de s'assurer de la multifonctionnalité de l'IE sur le territoire cantonal terrestre. Les grandes structures aquatiques, que sont le lac Léman, le Rhône et l'Arve, sont exclues de l'analyse, car elles possèdent une écologie qui leur est propre.

L'IE permet d'identifier les surfaces terrestres sur lesquelles les efforts d'entretien et de restauration doivent se concentrer, et offre ainsi un squelette autour duquel d'autres projets écologiques ou d'urbanisation peuvent venir s'articuler. Elle doit donc permettre de faire remonter la biodiversité dans les pesées d'intérêt lors de la planification et l'élaboration d'un projet d'aménagement. C'est l'application de la primauté du vivant que l'on retrouve dans la charte de la transition écologique du Grand Genève, notamment signée par la Ville de Genève.

Fig.2

À gauche, le diagnostic de biodiversité cantonal, issu de l'analyse de priorisation effectuée sur Zonation 5.

À droite, l'infrastructure écologique cantonale, qui résulte de la sélection des meilleurs 30% du diagnostic de biodiversité.

Fig. 3

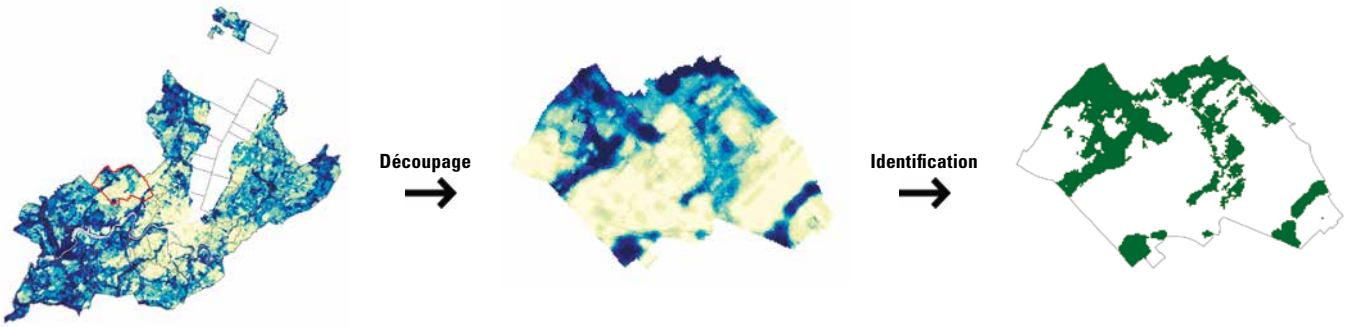
La nature relative des valeurs attribuée lors de l'analyse de priorisation permet d'identifier les portions les plus intéressantes à partir d'un découpage de la carte du diagnostic de biodiversité initial. La figure illustre l'identification de l'IE communale de Meyrin.

Il est important de comprendre que l'identification de l'IE s'inscrit à l'échelle du canton de Genève. Ce sont les objets qui sont représentatifs de nombreux indicateurs (inputs) à cette échelle territoriale qui sont les mieux classés dans le diagnostic. De la même manière, un objet écologiquement très spécifique, et donc représentatif que d'un nombre très restreint d'indicateurs, pourrait ne pas être identifié dans l'IE cantonale. Le diagnostic de biodiversité est une carte couvrante, dans laquelle chaque cellule du territoire cantonal terrestre possède une valeur relative qui exprime son potentiel de qualité écologique. La nature couvrante et relative du diagnostic permet de découper des portions du territoire, telle une commune, et d'identifier les meilleurs 30% à partir du jeu de valeurs résultant pour identifier l'IE respective à celle-ci (Fig. 3). Le changement d'échelle d'analyse permet l'identification d'objets écologiquement intéressants à la nouvelle échelle territoriale, ce qui permet d'étendre la pertinence de l'action de conservation au sein du continuum des processus écologiques.

Références

Moilanen, A., Lehtinen, P., Kohonen, I., Virtanen, E., Jalkanen, J. and Kujala, H. (2022). Novel methods for spatial prioritization with applications in conservation, land use planning and ecological impact avoidance. Methods in Ecology and Evolution, early view. doi.org/10.1111/2041-210X.13819.

Sanguet, A., N. Wyler, B. Guinaudeau, N. Waller, L. Urbina, L. Huber, C. Fischer & A. Lehmann (2023). Mapping Ecological Infrastructure in a Cross-Border Regional Context. Land. 12 (11): 2010.



Diagnostic de biodiversité

Diagnostic de biodiversité

Infrastructure écologique

Un partenariat transfrontalier : la longue histoire de conservation de la littorelle uniflore dans le bassin genevois

Lorsqu'elle pousse en tapis serrés, la littorelle uniflore *(Littorella uniflora)* nous ferait presque oublier son statut de plante menacée : elle semble vouloir nous inviter à venir nous y reposer tout en profitant de la beauté du Léman en toile de fond.

Frédéric A. Sandoz › *Collaborateur scientifique*
Andreas Ensslin › *Conservateur*
Raoul Palese › *Conservateur*

Pourtant, malgré ses allures de gazon bien ordonné, la littorelle uniflore n'est pas une poacée mais une représentante de la famille des plantaginacées. Ses fleurs sont toutefois moins tapageuses que celles de la digitale pourpre *(Digitalis purpurea)*, une autre représentante de cette famille très protéiforme du point de vue morphologique. Les fleurs mâles sont isolées et dressées sur de longs pédoncules surgissant à l'aisselle de feuilles disposées en rosette et dont la longueur n'excède pas une quinzaine de centimètre. Les fleurs femelles sont groupées par deux à la base des pédoncules des fleurs mâles dont les étamines sont très longues. Le tout fait penser à un plantain quelque peu maladif.

Elément boréal-subatlantique, la littorelle uniflore est répandue dans presque toute l'Europe mais néanmoins souvent menacée. Elle est inféodée aux grèves humides soumises à des fluctuations périodiques du niveau de l'eau et dont la submersion est comprise entre six à vingt semaines par an. Cependant, elle parvient également à se maintenir sous l'eau de nombreuses années, comme cela semble être le cas sur la benne lacustre nord du lac de Neuchâtel. Dans ce cas, elle peut facilement passer inaperçue pendant de nombreuses années. En Suisse, elle est encore présente naturellement dans ou sur les bords des lacs de Constance, Majeur, Neuchâtel, Thoune et Zürich.
Dans le canton de Genève, la littorelle uniflore a été réintroduite en 2019 sur une surface dévolue aux compensations écologiques à la suite des travaux de la Plage des Eaux-Vives et à l'extension du Port Noir. Dans ce cadre, neuf rectangles de littorelles avaient été aménagés par le bureau d'études en environnement GREN. Toutefois, l'extension de ces tapis semble impossible à cause de la présence de blocs qui circonscrivent les zones de plantations.
Sur les grèves du Léman, l'espèce semblait autrefois beaucoup plus commune qu'elle ne l'est aujourd'hui, comme l'atteste la présence d'une quarantaine de parts d'herbier datant pour la plupart du 19e siècle. Georges François Reuter la mentionne pour la première fois dans la région en 1832 et la plupart des observations effectuées par la suite l'ont été sur la rive nord du Léman. Entre 1941 et 1966, Claude Weber signalait encore l'espèce à la Pointe-à-la-Bises ainsi qu'à Russin, en amont du barrage de Verbois. Puis, les signalements de l'espèce sur le Léman cessèrent…jusqu'en 1992 où une station fut découverte à Messery, en Haute-Savoie.

La survie de la dernière population lémanique connue était précaire. Depuis sa découverte, la station ne cessait de perdre des individus. Douze ans plus tard, la population de Messery ne comptait plus que 37 rosettes. Il fallait donc agir ! En 2004, Français (Asters/CEN 74) et Suisses (CJBG) élaborèrent ensemble un plan d'action interrégional. A partir de quelques rosettes prélevées au sein de la station de Messery, les CJBG produisirent quelques 721 plants, qui ont ensuite été réintroduits entre 2004 et 2008. En parallèle, des plants ont également été introduits en Suisse dans la station historique de la Pointe-à-la-Bise en 2004 mais cette tentative s'est soldée par un échec en 2005 déjà.

Depuis, la station de Messery se maintient grâce à un faucardage régulier des roseaux qui menacent la station. Toutefois, la station semble lentement décliner. Pis, les propriétaires actuels de la parcelle souhaiteraient mettre fin au faucardage pour des raisons de quiétude de l'avifaune. Serait-ce la fin de la littorelle lémanique ?

En 2016, Thonon Agglomération, en collaboration avec le bureau GREN, lança un projet de revitalisation des rives du Léman. Le bureau suisse proposa, entre autres, l'aménagement de nouvelles zones favorables à la littorelle uniflore à Chens-sur-Léman et imagina même un système de brise-lames servant à protéger les plantations tout en faisant office d'îlots à sternes ! Les plants nécessaires à la réalisation de ce projet avaient été produits par une pépinière française à partir d'individus prélevés à Messery et cultivés aux CJBG.

En 2021, une visite des sites de Chens-sur-Léman et de Messery, organisée par Olivier Billant (Asters/CEN 74) aura permis de relancer les collaborations transfrontalières. Le plan d'action portant sur la littorelle est alors réactivé. L'automne 2021 marqua la signature d'une nouvelle convention de collaboration entre Asters/CEN 74 et les CJBG.

De gauche à droite

Littorelles de M après le faucardage, tapis de littorelle, rise-lames et enclos.

Réintroduction de la littorelle à La-Pointe-à-la-Bise en 2004.

Au printemps 2023, les CJBG cédèrent plusieurs milliers de plants à la pépinière Arbre-Haie-Forêt pour multiplication à grande échelle en territoire français. Bien que les pieds français aient pu facilement passer en Suisse en 2004, il a été beaucoup plus difficile de les faire repasser de l'autre côté en 2023, s'agissant d'une espèce protégée dans un pays membre de l'Union européenne. Heureusement, Bruxelles considérait ces plants comme des plantes ornementales après plus de 10 ans de bons soins dans les couches de conservation des CJBG. La production suisse a pu ainsi être écoulée sans heurts du côté français et servira à de futurs projets de conservation à Chens-sur-Léman ou à Yvoire entre 2024 et 2025.

Les trois stations actuelles du Léman sont ainsi toutes issues de quelques individus prélevés à Messery en 2004 et multipliés dans les couches de conservation des CJBG. Les futurs projets seront aussi issus de cette souche unique. En termes de conservation de la diversité génétique, cet exemple n'est probablement pas le meilleur. Toutefois, la force de ce projet réside ailleurs : ce qui en fait sa force et sa spécificité, c'est la mobilisation de deux régions aux systèmes politiques assez différents mais qui parviennent toutefois à collaborer à la protection d'une espèce.

Bien que le déclin de la littorelle uniflore soit essentiellement lié à des activités anthropiques, comme l'urbanisation des bords de lac et la régulation du niveau de leurs eaux, menaces contre lesquelles il est difficile d'agir, tout espoir n'est pas perdu pour autant. En effet, il se pourrait que de nouvelles populations soient découvertes prochainement par la visite de stations potentielles pressenties sur la base de photo-interprétations, comme cela fut le cas sur le lac de Neuchâtel. Quoi qu'il en soit, cette espèce nous réserve probablement encore quelques surprises et de fructueuses collaborations avec nos collègues français.

AfricanPlantDatabase, une référence à l'échelle d'un continent

Cyrille Chatelain › *Conservateur*
Florian Mombrial › *Adjoint scientifique*
Laurent Kneubühl › *Concepteur informatique*
Raoul Palese › *Conservateur*

Canyon de l'oued Massa (Anti-Atlas marocain), mission de récoltes avec des collègues de l'INRA du Maroc et de l'ECWP en 2022.

En 2006, les CJBG rendaient accessible sur le web l'*African Plant Database* (APD – africanplantdatabase.ch), une base de données traitant de tous les noms de plantes du continent africain, de leur répartition, de leur biologie et de leur écologie.

Ce projet était un des tous premiers du genre en botanique, à une époque où on ne connaissait pas encore les sites web tels que *ThePlantlist* (TPL – aujourd'hui remplacé par *World Flora Online*), *Plants of the World Online* (powo.science.kew.org) et encore moins *World Flora Online* (WFO – worldfloraonline.org) ; seule la base *Tropicos* (pour l'Amérique) était à l'avant garde en offrant l'accès à des données botaniques telles que les collections d'herbier et à la nomenclature. Notons également qu'à cette époque, le référentiel botanique *International Plant Name Index* (ipni.org) n'était disponible que sur CD rom, ce qui était déjà une grande nouveauté par rapport aux volumes papier mis à jour de manière mensuelle en fonction des nouvelles publications d'espèces !

Un référentiel nomenclatural unique pour l'Afrique

L'*APD* répondait à des objectifs bien précis, issus de la communauté scientifique internationale et en particulier du continent africain. Les publications papier de Jean-Pierre Lebrun et d'Adélaïde Stork sur la synonymie des plantes d'Afrique Tropicale[1], puis sur

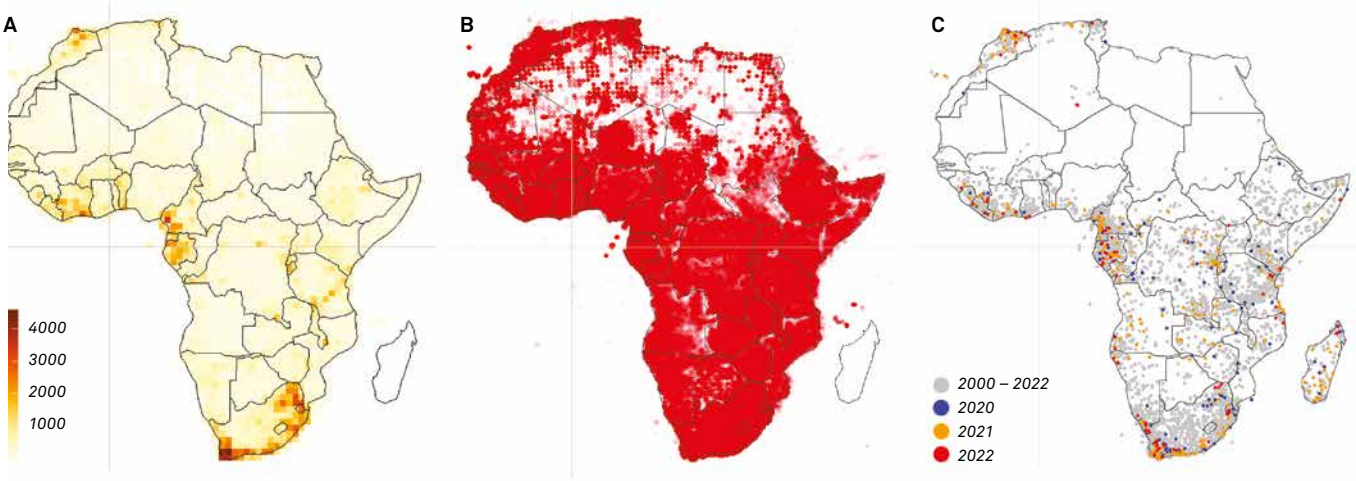


Fig.1

A. *Densité des localités de distribution des espèces, soit 1 788 600 points pour 52 355 espèces (sans Madagascar). On distingue tout au Sud la région du Cap de Bonne Espéprance avec un maximum de 4476 espèces sur une surface de 2x2° degrés (soit 200 km x 200 km), puis la région du Mont Cameroun, du Gabon et le Rif marocain. Ces informations sont étroitement corrélées avec le degré d'inventaire, faute de données d'observation le centre du Congo ou la République Centre Africaine ne sont pas mises en évidence sur cette carte alors qu'elles devraient apparaître en orange vif.*

B. *Points de localités. Les zones frontières ressortent de même que le Sahara.*

C. *Localisation des espèces récemment décrites – en gris celles décrites depuis 2000 (4419 spp.), en 2020 en bleu (154), en 2021 en orange (232) et en 2022 en rouge (156). Cette carte représente partiellement la dynamique de la recherche dans les différents pays ou inversement leur instabilité politique... Deux points rouges au milieu du Sahara correspondent à nos dernières missions.*

l'écologie et la distribution, étaient reconnues par l'ensemble de la communauté scientifique. Malheureusement, la diffusion de la version papier posait problème et la demande pour une version numérique était grande. D'autre part, dans le cadre du projet de scannage des échantillons d'herbier types de toutes les plantes d'Afrique (projet *African Plant Initiative* débutant en 2004, précurseur du projet *Global Plant Initiative* de JSTOR – plants.jstor.org), un référentiel de noms reconnus par tous était indispensable pour la saisie des informations : celui de Lebrun et Stork pour l'Afrique tropicale s'est imposé, avec celui de Germishuizen & Meyer[2] pour l'Afrique australe, puis avec celui de Dobignard et Chatelain[3] pour l'Afrique du Nord.

Pour le projet *APD*, il s'agissait de fusionner ces trois sources de données et de rendre cette information accessible sur le web, ce qui a représenté un immense travail et conduit à effectuer des milliers de corrections et de standardisations, tant au niveau de l'orthographe des noms de plantes, que des noms d'auteurs ou des références bibliographiques, dans le respect du code international de nomenclature. Durant ces années, le site web de l'*APD* fût consulté par un nombre considérable d'utilisateurs (plus de 200 000 connexions par an), le personnel des herbiers du monde entier utilisant ce référentiel unique pour la saisie des échantillons en base de données. Par la suite, en plus des plantes à fleurs, ont été ajoutés à l'*APD* les noms des Ptéridophytes (fougères), puis des Gymnospermes (conifères) et enfin l'ensemble des plantes de Madagascar.

Indispensable à la connaissance de la biodiversité du continent africain

Au niveau de la connaissance de la biodiversité africaine, il est aujourd'hui difficile de se rappeler qu'au début de ce projet, on ne connaissait pas précisément le nombre d'espèces présentes sur le continent africain : on évaluait alors séparément celui de l'Afrique du Sud, de l'Afrique tropicale / Madagascar et de l'Afrique du Nord. Mais il est bien évident que les espèces ne sont pas bornées uniquement à ces trois entités, certaines étant distribuées sur l'ensemble du continent et d'autres, par exemple, uniquement au sud du Sahara : il est donc impossible de faire une simple addition sans une analyse critique. Les résultats de cette première fusion[4] se révèlent aujourd'hui bien dérisoires puisque depuis, l'*APD* est passée d'une liste de 150 000 à 206 000 noms !

Chaque année, les scientifiques décrivent, en moyenne, 200 nouvelles espèces sur l'Afrique et Madagascar, et nous effectuons plus de 1000 remaniements nomenclaturaux basés sur des publications de révisions systématiques. Mais attention, de ces 206 000 noms, seuls 79 300 correspondent à des espèces reconnues sur le continent avec Madagascar, les autres étant des synonymes, correspondant à des espèces décrites plusieurs fois avec des noms différents dans des régions différentes, des erreurs d'interprétation, etc.

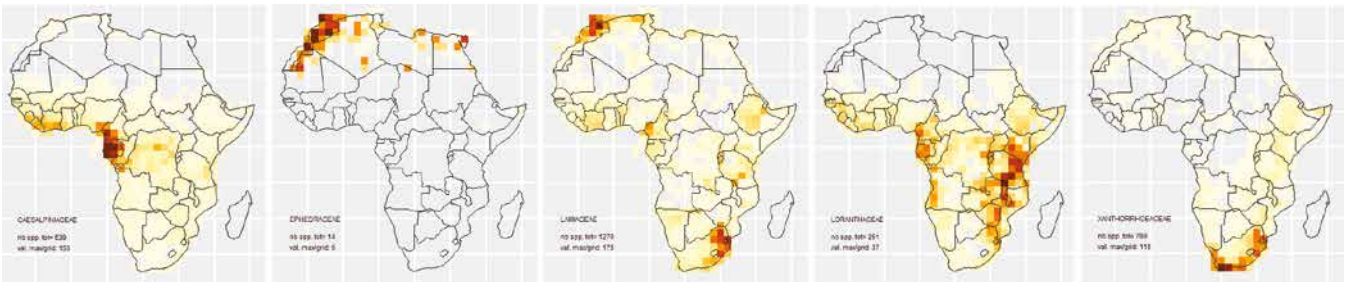


Fig.2 *Sur les 326 familles du continent africain, quelques exemples particuliers de diversité en espèces : la famille des Ephedraceae est uniquement présente dans le domaine méditerranéen au Nord, alors que les Lamiaceae sont également diversifiées en Afrique du Sud.*

L'*APD* propose à ce jour des informations validées pour quelques 70% des espèces, avec 1 833 500 points de distribution, ce qui est loin de pouvoir encore fournir une vision exacte de la flore du continent africain, mais qui représente tout de même l'une des sources d'informations la plus importante sur cette région. A titre de comparaison, sur l'Amérique du Sud, aucun outil de synthèse n'existe encore malgré les efforts de certains instituts comme le Missouri Botanical Garden[5].

Missouri Botanical Garden, sur les herbiers américains conservant des plantes d'Afrique, la réalisation des cartes de distribution du guide des Arbres du Cameroun[9], des Palmiers d'Afrique de l'Ouest, de la biodiversité du Sahara[10], de l'étude anthracologique (discipline de l'archéobotanique qui repose sur l'étude des bois carbonisés) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de la distribution des plantes et des Lépidoptères Acraea d'Afrique[11] et bien d'autres. L'APD est également utilisée comme référentiel pour des sites web comme, par exemple, l'*African Plants – a Photo Guide* (africanplants.senckenberg.de). En contrepartie, toutes ces collaborations ont permis d'intégrer dans l'APD une partie des données de distribution issues de ces différents projets, soit probablement plus de 40 000 points géoréférencés.

Steppe au pied du Djebel Siroua : recherche d'un peu d'ombre pour presser les plantes. Mission de récoltes avec des collègues de l'INRA du Maroc et de l'ECWP.

À la fois l'origine et le fruit d'une collaboration internationale

La connaissance de la biodiversité est une chose, encore faut-il pouvoir en faire une analyse et en extraire les éléments utiles à la conservation ou, a minima, pour identifier l'orientation des recherche encore nécessaires. Parmi les applications issues des données de l'*APD*, la plupart correspondent à des demandes d'autres instituts de recherche. Citons notamment la liste des arbres d'Afrique du Botanical Garden Conservation International (GBIF – bgci.org)[6], la mise à jour de la nomenclature des espèces du Sahel du CIRAD (cirad.fr)[7] pour l'envoi de ces données au GBIF, la mise à jour des noms du projet européen sur les forêts tropicales africaines (projet RAINbio – fondationbiodiversite.fr/la-frb-en-action/programmes-et-projets/le-cesab/rainbio)[8], le projet du National Science Foundation, géré par le

Une source de données à l'origine de nouvelles Flores

Il faut se rappeler qu'aujourd'hui encore de nombreux pays africains ne disposent pas d'ouvrages permettant l'identification des espèces, plus communément appelés « Flores », ni de catalogues, ou alors il s'agit d'ouvrages anciens, dépassés ou épuisés. La richesse des informations contenues dans l'*APD*, associée au trésor que constitue l'herbier des CJBG, nous permet aujourd'hui d'envisager leur exploitation afin de produire ce type d'ouvrages. Citons ici la mise à jour de la *Flore d'Algérie de Quézel et Santa* datant de 1963, la publication de la première *Flore du Tchad*[12] et, prochainement, la publication de la *Flore du Burkina Faso et du Mali* avec 2600 espèces, mais aussi la mise en ligne de la Flore électronique du Maghreb (efloramaghreb.org).

Ce projet *eFlore du Maghreb*, est un très bel exemple d'application d'une approche dite « globale » : utilisation du socle nomenclatural de l'*APD*, des informations issues des herbiers pour alimenter les données de répartition des espèces et organisation de missions sur le terrain. Il faut d'abord connaitre la distribution des espèces pour comprendre leur écologie, un point central au Maghreb, si l'on veut

mettre en place des politiques de conservation. *eFlore du Maghreb* est également utilisé par l'herbier d'Alger et de l'Institut national de recherche agronomique (INRA) à Rabat. Il permet de partager l'information des collections historiques des CJBG mais aussi celles d'autres instituts comme Barcelone, Paris, Montpellier, Rabat, Alger, le CIRAD et des collections réalisées lors des missions de terrain conjointes avec les collègues marocains, algériens ou tunisiens. Il permet également de regrouper des photographies de terrain ou de simples observations et de rédiger des descriptions. De cette manière, petit à petit, une Flore se construit et se partage grâce à l'expertise de chacun. Aujourd'hui, *eFlore du Maghreb* regroupe 101 000 récoltes pour 6000 taxa du Maghreb, ce qui offre une vision encore très partielle, mais permet d'orienter les recherches futures.

Ci-dessus

Oasis au pied du balcon du Ghouffi. Mission avec les collègues algériens de l'ENSA

Page suivante

Parc Natinal de Chelia (Algérie)

Ci-dessous

Récolte et pressage de plantes

Ne pas oublier l'origine de l'information et l'ombrage des « agrégateurs »

Les travaux de Lebrun et Stork[1] ont été les premiers à fournir des cartes de distribution des espèces à l'échelle du continent africain, révélant ainsi la nécessité de disposer de ce type d'informations pour comprendre et gérer la biodiversité à une échelle globale. Aujourd'hui, de nombreux fournisseurs de données à l'échelle mondiale, tels que le GBIF, sont accessibles pour obtenir de l'information, mais force est de constater que cette agrégation conduit à la mise à disposition d'un nombre important de données non validées, ni vérifiées, issues simplement de saisies d'herbiers historiques, certes porteurs de données très intéressantes, mais qu'il est impossible d'utiliser sans une véritable vérification. De même, des agrégateurs comme la *WFO* ne font « que » regrouper à une échelle mondiale des informations provenant de projets existants et actifs, qui investissent beaucoup de temps et d'argent pour garantir la fiabilité des informations qu'ils mettent à disposition. Prenons encore l'exemple du site de *iNaturalist* (inaturalist.org) qui, grâce au partage de l'information numérique, permet d'associer des observations à des images, offrant ainsi un outil puissant et alléchant pour permettre l'identification des espèces et illustrer leur distribution : faute de validation sérieuse et de cohérence nomenclaturale, ce site présente de nombreuses erreurs concernant souvent des espèces communes (testez *Datura, Eruca, Cucumis*, etc !), ceci étant simplement dû au fait que l'identification de l'image de base était erronée et que toutes les identifications ultérieures se sont basées sur celle-ci…

Ces « agrégateurs », certes très utiles, dépendent donc bien évidemment de l'existence précieuse de projets régionaux ou continentaux comme l'*APD* ou, au niveau de l'Europe, comme *Euro+Med* (europlusmed.org). Malheureusement, les utilisateurs finissent souvent par oublier l'origine des choses : désormais, la plupart passent par ces « mega » fournisseurs et ne consultent plus les bases de données d'origine, qui pourtant sont mises à jour bien plus souvent. Et conséquence collatérale bien néfaste : les feedbacks des utilisateurs vers les fournisseurs « originels » se font de plus en plus rares alors qu'ils pourraient participer à l'enrichissement de nos connaissances.

Sans une réelle prise de conscience de ce mode de fonctionnement oubliant que ces informations prennent toutes leurs valeurs lorsqu'elles sont validées par des scientifiques (et non des machines) et basées sur une vision homogène de la taxonomie et une connaissance floristique de terrain, le système des agrégateurs va certainement finir par collapser.

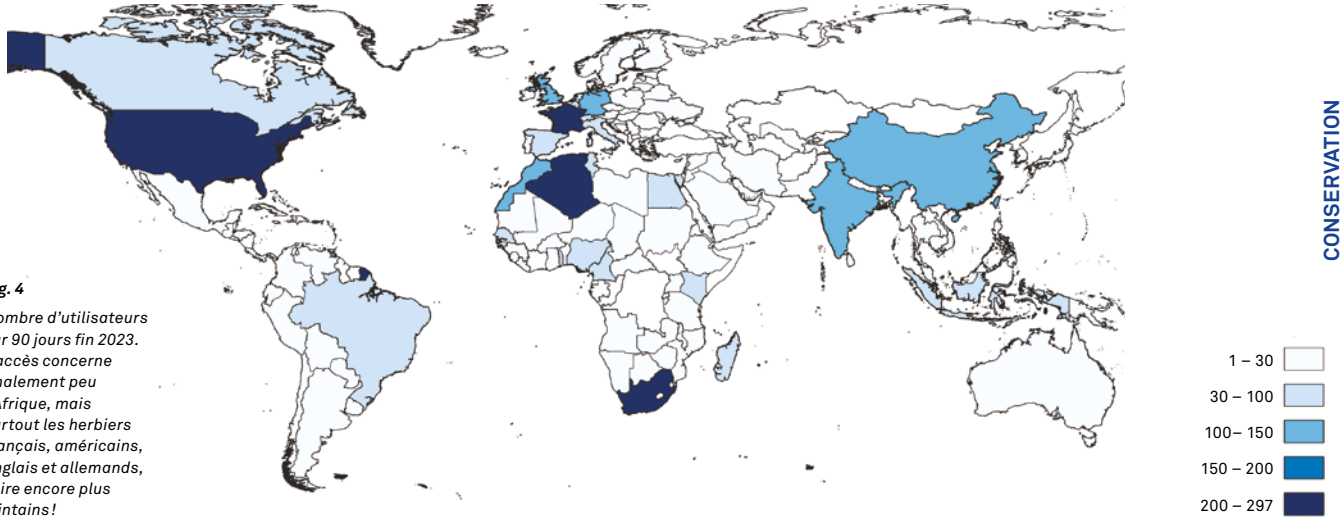
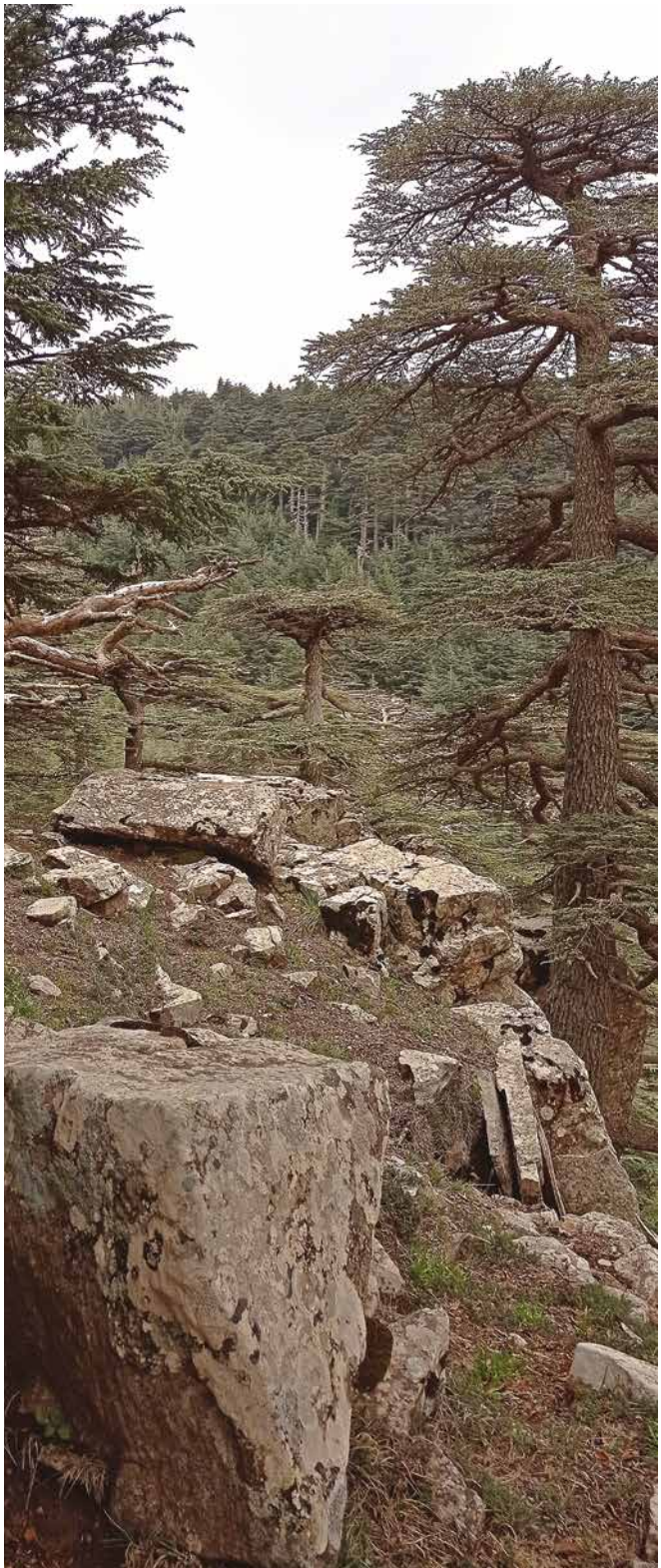


Fig. 4

Nombre d'utilisateurs sur 90 jours fin 2023. L'accès concerne finalement peu l'Afrique, mais surtout les herbiers français, américains, anglais et allemands, voire encore plus lointains !



Et demain?

Nous sommes bien conscients que les données et cartes proposées aujourd'hui par l'*APD* sont loin d'être exactes et définitives : il reste à finaliser la synthèse des informations sur au moins 20 000 espèces pour, *in fine*, offrir aux utilisateurs des outils permettant notamment l'extraction de listes de plantes par pays (afin d'actualiser des inventaires nationaux), par type biologique (lianes, herbes ou arbres pour cibler des recherches), de fournir la liste des espèces connues uniquement par un seul échantillon ou dans une seule région (pour réaliser des Listes Rouges par exemple).

Comme on l'a compris, ce travail de mise à jour et de synthèse de l'*APD* est de regrouper toutes des informations disponibles sur la biodiversité du continent africain, d'une part pour les rendre accessibles à tous, mais aussi pour servir de base à la publication de Flores régionales ou des synthèses, qui alimenteront par la suite ce que nous appelons ici les sites « agrégateurs ». Cette démarche s'inscrit dans le rôle d'un institut botanique public, comme les CJBG, qui est notamment de mettre à disposition des informations validées scientifiquement, qui permettront de répondre à des interrogations fondamentales dans de nombreux domaines concernant la biodiversité.

[1] Lebrun J.-P. & A.L. Stork (1991-2015). *Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale et Tropical African Flowering Plants : Ecology and Distribution*. Vol. 1-11. CJBG.

[2] Germishuizen, G. & N.L. Meyer (2003). Plants of southern Africa : an annotated checklist. National Botanical Institute, Pretoria. *Strelitzia* 14.

[3] Dobignard, A. & C. Chatelain (2010-2013). *Index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord*. Vol. 1-5. CJBG et ECWP.

[4] Klopper, R.R., C. Chatelain, V. Banninger, C. Habashi, H.M. Steyn, B.C. De Wet, T.H. Arnold, L. Gautier, G.F.Smith, G.F. & R. Spichiger (2006). Checklist of the flowering plants of Sub-Saharan Africa. An index of acceptednames and synonyms. *SABONET, Pretoria* 42.

[5] Raven P.H., R.E. Gereau, P.B. Phillipson, C. Chatelain, C.N Jenkins & C. Ulloa Ulloa (2020). The distribution of biodiversity richness in the tropics. *Sci. Adv.* 6(37). doi : 10.1126/sciadv.abc6228.

[6] BGCI's Tree Conservation Fund (treeconservationfund.org)

[7] Taugourdeau S. & P. Daget. (2018). FLOTROP, *a massive contribution to plant diversity data for open ecosystems in Tropical Africa.* CIRAD SELMET. Occurrence dataset : doi.org/10.15468/oxunf1

[8] Dauby G., Zaiss R., Blach-Overgaard A. et al. (2016) RAINBIO : a mega-database of tropical African vascular plants distributions. *PhytoKeys* 74 : 1–18.

[9] Vivien J., Faure J.-J. (2011). *Arbres des forêts denses d'Afrique Centrale.* Nouvelle édition revue et augmentée. Editions Nguila-Kerou.

[10] Médail F. & P. Quézel (2018). *Biogéographie de la flore du Sahara - Une biodiversité en situation extrême.* IRD et CJBG.

[11] Bernaud D. (2024). Biogeography and aereas of endemism afrotropical Acraaeinae. *Distribution ans host Plant.*- in press

[12] César J. & C. Chatelain (2018). *Flore illustrée du Tchad.* CJBG-DDC-Univ. N'Djamena.

Augustin-Pyramus de Candolle et sa collaboration avec les illustrateurs botaniques

Martin W. Callmander › *Conservateur*
Hans-Walter Lack › *Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin*

Dès son arrivée à Paris en 1798, Augustin-Pyramus de Candolle travaille avec le maître de l'illustration botanique Pierre-Joseph Redouté. Cette collaboration marque le début de la carrière de Candolle qui devient l'un des plus grands noms en taxonomie végétale. Redouté sera surnommé le « Raphaël des Fleurs ».
En plein âge d'or de l'illustration botanique, Candolle participe à l'un des plus célèbres ouvrages illustrés de fleurs, *Les Liliacées*. Son engouement pour l'illustration botanique se poursuivra à Montpellier où, avec Toussaint-François Node-Véran, ils initient la collection de vélins.
De retour à Genève, Candolle collabore avec Jean-Christophe Heyland qui illustre notamment des plantes du Jardin botanique fondé en 1817.

Jardin du Roy. Aquarelle de Jean-Baptiste Hilair, 1794. – Paris, BnF.

© Bibliothèque nationale de France

Candolle et Pierre-Joseph Redouté : de l'*Histoire des plantes grasses* aux *Liliacées*

Le 25 mars 1798, Augustin-Pyramus de Candolle (1778–1841) quitte sa ville natale pour Paris, quelques semaines avant que la République de Genève ne cesse d'exister. Candolle prend vite ses quartiers dans le Jardin des Plantes de Paris. Il fait des observations, prend des notes, rédige des descriptions de plantes et son assiduité porte rapidement ses fruits. Ainsi, il gagne l'estime de René Louiche Desfontaines (1750–1833), professeur au Muséum d'Histoire naturelle, qui lui propose de décrire les plantes grasses que le peintre de fleurs Pierre-Joseph Redouté (1759–1840) avait dessinées : « *[…] je crus vraiment que cette proposition était une plaisanterie ; […] "Non, me dit M. Desfontaines, vous verrez que ce n'est pas si difficile que vous le croyez ; vous viendrez travailler chez moi et je vous guiderai"* ». Plein d'enthousiasme, Candolle écrit dans la foulée à son père le 20 juillet 1798 : « *Le plus célèbre peintre de fleurs [Pierre-Joseph] Redouté a fait les illustrations des plantes succulentes […] et ces messieurs m'ont confié la confection du corps de cet ouvrage …. En cas de succès, cet ouvrage sera l'un des plus beaux et des plus utiles de la botanique et il doit à lui seul me procurer de la réputation […]* ».

L'*Histoire des plantes grasses* paraît en fascicules comme tous les livres illustrés d'histoire naturelle de l'époque. Le premier est publié en janvier 1799, moins d'un an après l'arrivée de Candolle à Paris. Les 182 illustrations incluses dans cet ouvrage sont toutes des gravures au pointillé basées sur des aquarelles de Redouté. Nombreuses sont les plantes succulentes natives d'Afrique du Sud décrites dans cet ouvrage comme *Stapelia reticulata* (Apocynaceae) caractérisée par ses belles fleurs en forme d'étoile à cinq branches. Candolle et Redouté ont trouvé une solution élégante pour la page de titre puisque leurs deux noms y figurent. Ce compromis diplomatique n'arrivera plus entre ces deux fortes personnalités. Avant même la publication complète de l'*Histoire des plantes grasses*, Candolle publie en 1802 sa première monographie sur le genre *Astragalus* et d'autres

STAPELIA reticulata. STAPÉLIE reticulée.

Stapelia reticulata
[Huernia reticulata, Apocynaceae].
Gravure au pointillé en couleur basée sur Pierre-Joseph Redouté. – Candolle, A.-P. & Redouté, P.–J., Histoire des plantes grasses, *tab. 167.*
Paris, 1829.

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

Galaxia ovata [Moraea galaxia, *Iridaceae]. Gravure au pointillé en couleur basée sur Pierre-Joseph Redouté – Redouté, P.–J.*, Les Liliacées, *vol. 5, tab. 246. Paris, 1809.*

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

«Voici mon cher Redouté un petit souvenir, c'est le catalogue du jardin de Montpellier, mais entendons nous quoique je vous l'adresse je vous dispense de le lire; il m'a assez ennuyé pour n'en pas endormir mes amis. J'ai voulu seulement me rappeler à vos bon souvenirs [...] j'ai un petit service à vous demander [...] c'est de vouloir bien comme les années passées m'acheter 40 feuilles de velin pareil à celles dont vous vous serviez au jardin des plantes [...] recevez l'assurance de mon attachement et de mon amitié.
De Candolle»

Lettre de A.-P. de Candolle à P.-J. Redouté écrite en 1813 de Montpellier

Bibliothèque centrale du Muséum d'histoire Naturelle, Paris

petits genres de *Leguminosae*. L'ouvrage est illustré par Redouté qui prépare les grisailles nécessaires aux gravures imprimées en noir. La description des espèces et les dessins sont basés sur des spécimens que Candolle étudie dans un large éventail d'herbiers qui se trouvaient alors en mains privées à Paris. Ainsi, l'herbier de son mentor Desfontaines, comme celui de son ami Benjamin Delessert (1773–1847) ou encore celui de Charles Louis L'Héritier de Brutelle (1746–1800) qu'il vient d'acquérir, lui serviront pour réaliser ces descriptions. Dans son *Astragalogia*, Candolle ne mentionne Redouté que dans la préface, un choix qui entraînera des conséquences sur leur nouvelle collaboration, d'un tout autre calibre, *Les Liliacées*.

***Les Liliacées*, œuvre monumentale et de grand style caractérisée par le raffinement du Premier Empire, se compose de huit volumes comprenant un total de 486 gravures basées sur des aquarelles de Redouté, et publiées entre juillet 1802 et septembre 1815. Pour les quatre premiers volumes de cet illustre ouvrage, Candolle fournit les noms scientifiques, les synonymies, les descriptions, les notes taxonomiques et les renseignements sur la provenance et la culture pour les espèces décrites. Redouté utilise aussi l'herbier personnel de Candolle pour ses illustrations, comme par exemple pour *Galaxia ovata* (Iridaceae), où il utilise un spécimen**

Moraea galaxia, *Iridaceae. Specimen d'herbier collecté par Jean-Guillaume Bruguière en Afrique du Sud, entre 1773 et 1774.*

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève

d'herbier et les notes de terrain recueillies par Jean-Guillaume Bruguière (1750–1798) en Afrique du Sud, lors de son voyage dans les mers de l'hémisphère Sud entre 1773 et 1774. Ce spécimen et ces notes manuscrites se trouvent encore aujourd'hui dans l'herbier de Candolle. Le spécimen et le dessin de Redouté publiés dans les *Liliacées* sont ainsi intimement liés. Lorsque Candolle part à Montpellier en mars 1808, il sera remplacé par François Delaroche (1780–1813) puis Alire Raffeneau Delile (1778–1850) pour les descriptions des quatre derniers volumes.

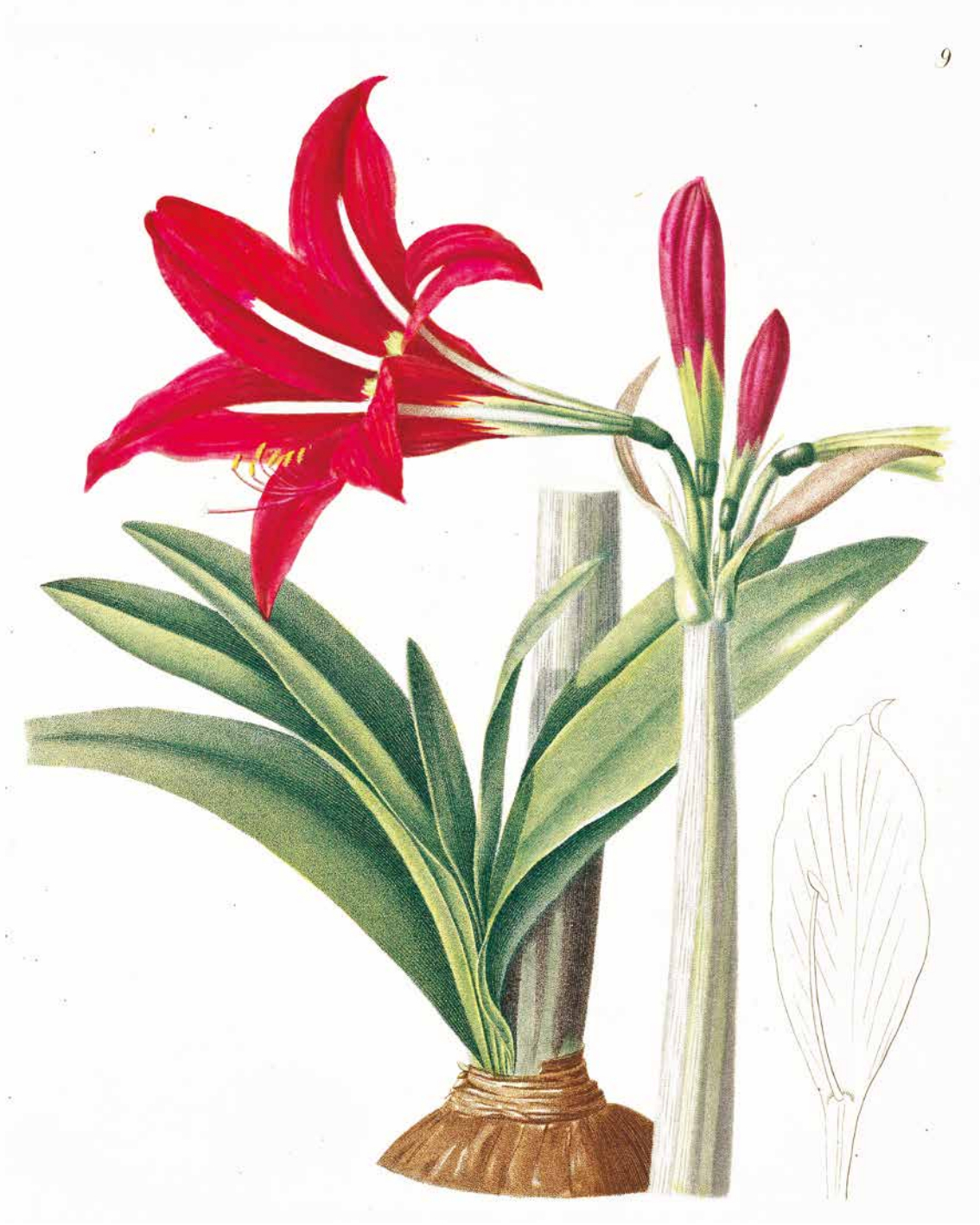
Candolle avait au préalable demandé à Redouté de figurer sur la page de titre comme dans leur ouvrage commun *Histoire des plantes grasses*. Cette requête est rejetée par Redouté qui écrit à Candolle le 4 octobre 1806 : « le seul point où je puisse tenir, c'est la propriété de l'ouvrage ». A l'inverse de l'*Astragalogia*, Redouté prend seul les commandes de cet ouvrage. La portée de ce différend persiste encore aujourd'hui, car tous les noms nouveaux de plantes publiés dans *Les Liliacées* doivent être cités avec pour nom d'auteur Redouté et non Candolle ou Delaroche ou encore Delile.

Les six dernières espèces traitées dans le dernier volume des *Liliacées* publié en septembre 1815 sont signalées comme cultivées au Jardin des plantes de Montpellier. Le texte accompagnant ces gravures porte la mention « D. C. » attestant d'une dernière collaboration entre Candolle et Redouté presque dix années après leur différend. A cette époque, Candolle est professeur de botanique à l'Université de Montpellier. Il a déjà commencé à former Toussaint-François Node-Véran (1773–1852) à l'illustration botanique et envisage d'ailleurs une publication de grande allure avec ce nouvel illustrateur.

La collection des vélins de Node-Véran à Montpellier

Candolle est nommé directeur du Jardin des Plantes de Montpellier en janvier 1808. Dans un rapport au préfet du département de l'Hérault daté du 16 octobre 1814, Candolle écrit : *« avant même ma nomination le ministre de l'intérieur m'ayant appelé chez lui m'annonça qu'il était dans l'intention de faire du Jardin de Montpellier un établissement aussi important pour le midi de la France que celui de Paris l'était pour le Nord »*. Pour relever ce défi, Candolle souhaite que la formation de Node-Véran aboutisse à produire *« une collection [de vélins] semblable à celle que Gaston d'Orléans a jadis instituée et qui se continue dans le jardin de Paris »*. Ainsi, Candolle poursuit à Montpellier ce qu'il avait réalisé avec Redouté à Paris. Il commande ainsi le même type de vélin pour cette collection qu'il envisage de constituer. Malheureusement, il ne trouvera pas les financements pour son nouveau grand livre d'illustrations de fleurs. De cette entreprise avortée sortira seulement un prospectus imprimé, intitulé *Jardin de Montpellier ou Description des plantes rares ou inédites qui sont cultivées dans le Jardin Botanique de la Faculté de Médecine de Montpellier*, conservé aujourd'hui dans les Archives des CJBG. Ce prospectus visait à trouver les souscripteurs à un ouvrage qui permettrait de *« placer l'établissement [le jardin botanique de Montpellier] au pair des jardins de Vienne, de Goettingen, de Berlin, de la Malmaison qui sont illustrés par de beaux ouvrages qui portent leur nom. »*

Convolvulus Sepium. L.



A la place de ce bel ouvrage Candolle publie un écrit beaucoup moins onéreux et sans illustration, le *Catalogus plantarum horti botanici monspeliensis*. Les noms de plus de 150 nouveaux taxons y sont publiés et plusieurs font référence au travail de Node-Véran. Dans le protologue d'une Ipomée d'Amérique centrale, *Convolvulus serotinus* (Convolvulaceae), qu'il décrit comme nouvelle, Candolle se réfère à « DC. Hort. monsp. ined. t. 97 », c'est-à-dire à une aquarelle sur vélin peinte par Node-Véran. Lorsque Candolle quitte Montpellier en 1816 pour Genève, la collection compte 200 aquarelles. Node-Véran continuera à travailler avec Delile puis avec Michel Félix Dunal (1789–1856) qui succèderont à Candolle comme directeurs du Jardin des Plantes de Montpellier. La Collection des vélins de Montpellier comprend aujourd'hui 970 illustrations, toutes peintes par Node-Véran entre 1809 et 1851.

Page précédente

Convolvulus serotinus *[Ipomoea orizabensis, Convolvulaceae]. Aquarelle sur vélin par Toussaint-François Node-Véran, sans date.*

[Vélin n°571 © Université de Montpellier, Service du patrimoine historique / Yannick Fourié]

Ci-dessus

Amaryllis × carnarvonia *[Hippeastrum × johnsonii, Amaryllidaceae]. Gravure en couleur basée sur Jean-Christophe Heyland. Candolle, A.-P.,* Plantes rares du Jardin de Genève, *tab. 9. Genève et Paris, 1825.*

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

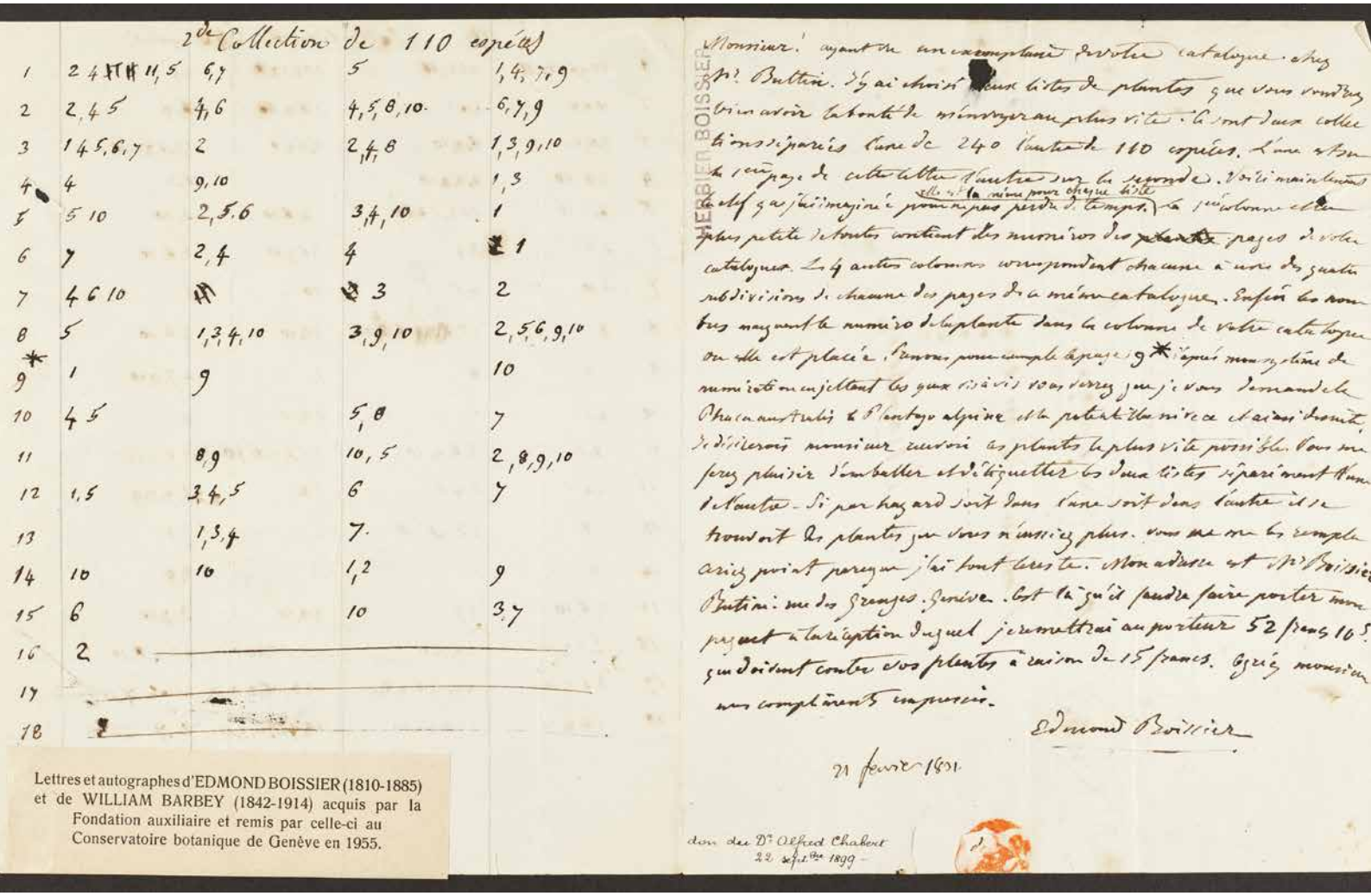
Heyland illustre les plantes du Jardin botanique de Genève

Dès son retour à Genève et la création du Jardin botanique en 1817, Candolle continue de travailler avec des illustrateurs. A Genève, c'est avec Jean-Christophe Heyland (1791–1866) qu'il s'associe. Heyland dessine de nombreuses plantes que Candolle fait cultiver au Jardin botanique et une grande collection de ses aquarelles est conservée aujourd'hui dans les archives des CJBG. Heyland illustre les publications de Candolle notamment l'ouvrage *Plantes rares du Jardin de Genève* publié entre 1825 et 1826. Candolle souhaitant mettre en avant le magnifique herbier de son ami Benjamin Delessert, il le convainc de collaborer sur un ouvrage publié en cinq volumes entre 1821 et 1844, intitulé *Icones selectae plantarum.* Candolle rédige presque tous les textes de ce bel ouvrage illustré en partie par Heyland et Node-Véran.

Remerciements
Nous remercions chaleureusement Patrick Bungener et Philippe de Candolle pour leur relecture attentive du texte, ce dernier également pour son aide précieuse dans la numérisation des illustrations. Sont également remerciées pour la permission de reproduire leurs images, Caroline Loup et Véronique Bourgade avec le Service du patrimoine historique de l'Université de Montpellier, ainsi que la Bibliothèque nationale de France.

Les archives scientifiques d'Edmond Boissier (1810-1885)

Théo Cucca › *Archiviste*



Lettres et autographes d'EDMOND BOISSIER (1810-1885) et de WILLIAM BARBEY (1842-1914) acquis par la Fondation auxiliaire et remis par celle-ci au Conservatoire botanique de Genève en 1955.

Les archives scientifiques de Pierre Edmond Boissier ont rejoint leur juste place, aux côtés d'autres fonds d'archives classés, comme ceux de la dynastie de Candolle, d'Émile Burnat, d'Emil Hassler et de bien d'autres botanistes suisses, au sein de la bibliothèque des CJBG.

Ce sont les documents d'une vie de travail d'un passionné de botanique qui ne s'est jamais considéré comme un scientifique et pourtant, a légué un très riche patrimoine : une trentaine de publications, plus de 18 000 espèces décrites dont 5990 nouvelles et un herbier mondial de plus de 200 000 échantillons.

Une passion précoce

Boissier et la botanique, c'est une histoire d'amour qui commence très tôt. Dès ses trois ans, sa mère, Caroline, raconte que le jeune Edmond se montre très curieux, pose beaucoup de questions et surtout retient tout. Elle écrit dans une lettre : « Papa serait charmé s'il voyait le petit bonhomme cueillir une plante, la regarder gravement en prononçant son nom latin. » Accompagné de son grand-père, Pierre Butini, il parcourt les monts entourant Valleyres, la résidence familiale estivale, mais aussi le Salève, la Dôle, le Reculet et le Valais. Ses parents lui offrent cent francs pour le récompenser de son sérieux. Il en profite pour faire une grande excursion, accompagné d'un jardinier de la famille, au Grand-Saint-Bernard puis dans le nord de l'Italie, jusqu'à Turin. De retour à Genève, devant le Grand Café de la Place Neuve, avec deux sous en poche, il aurait dit : « Achetons-nous une glace, afin qu'il ne nous en reste rien ! »

Boissier reçoit une éducation stricte sous la houlette de Jean-Louis Valette avec sa sœur cadette, Valérie, future comtesse de Gasparin. Il lui est obligé de ne parler qu'en latin, durant les leçons comme les temps libres, et en italien avec sa sœur. Si les enfants sont désobéissants, leur maître n'hésite d'ailleurs pas à utiliser du soufflet. À ses 18 ans, Edmond devient l'élève d'Augustin-Pyramus de Candolle à l'Académie de Genève. Celui que Balzac surnommait « le souverain pontife des plantes » est le premier contact de Boissier avec le monde botanique scientifique. Candolle l'encouragera dans ses travaux et ses voyages et dira même de lui qu'il est un élève brillant et prometteur.

C'est en 1832 que Boissier va véritablement entrer dans les cercles botaniques de l'époque, lors d'un séjour à Paris. Il échangera avec de nombreux savants, Jacques Gay notamment, chez qui il effectuera plusieurs petits travaux. Il sera particulièrement marqué par Philip-Barker Webb, explorateur du royaume de Grenade, qui lui fera cadeau de son herbier. En plus du fruit de ses collectes, il va lui transmettre une véritable passion pour l'Espagne. Dès son retour à Genève, le jeune Edmond Boissier s'attèlera aux préparations de son premier voyage botanique.

Boissier globe-trotter

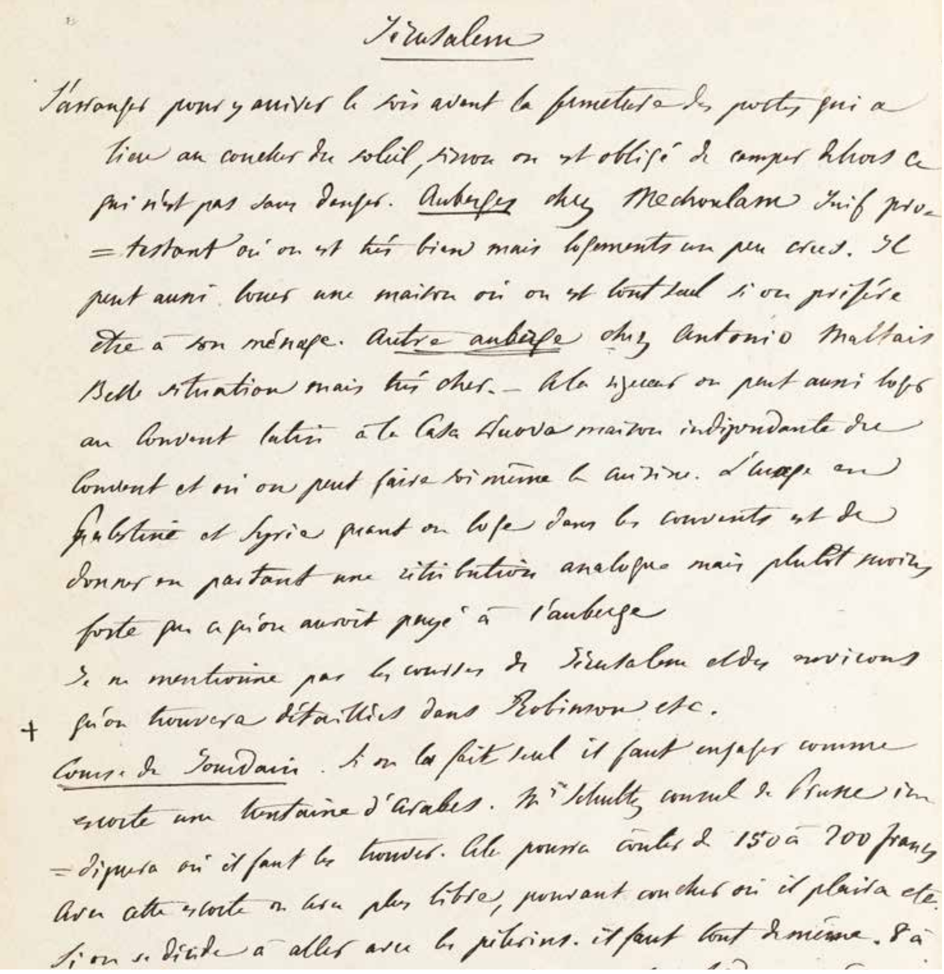
C'est en 1836 que Boissier part pour l'Espagne. Il est rappelé subitement par le décès de sa mère avant d'avoir embarqué pour la Péninsule ibérique. Il repart pour de bon l'année suivante, en 1837 et réalisera un de ses plus fameux voyages botaniques. C'est pour lui l'occasion d'herboriser dans tout le Midi de l'Espagne, de la mer aux sommets de la Sierra Nevada. Signe de son sérieux et de son œil observateur, il se rend compte que les précédents calculs d'altitude de certains de ces sommets, dont celui du point culminant de la chaîne, le Mulhacén, sont incorrects. Il effectue de nouvelles mesures qui s'approchent bien plus des mesures actuelles que les précédents calculs. De ce voyage, il publie un magnifique ouvrage, *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne*, en deux volumes. Il y décrit, pour le premier, des observations sur les paysages qu'il parcourt, et la vie majoritairement rurale qu'il côtoie, des notes géobotaniques, ainsi que 181 planches en couleur réalisées par le célèbre illustrateur genevois Jean-Christophe Heyland. Le deuxième volume répertorie les descriptions botaniques de 395 espèces, dont 72 nouvellement découvertes, parmi lesquelles *Abies pinsapo*, un conifère des sommets de la Sierra Nevada et l'une des découvertes les plus célèbres de Boissier.

Il accomplit d'autres voyages tout aussi importants, en Orient, en 1842 et 1845-1846. Le premier se déroule en Grèce puis dans le centre de l'Anatolie, en Turquie. Le second, plus méridional, va l'emmener en Égypte, le long du Nil jusqu'à Assouan, puis sur la Péninsule du Sinaï, pour arriver en Judée, jusqu'à l'actuel Liban. Ces expéditions seront l'occasion de visiter différents sites bibliques, notamment les villes de l'Apocalypse, certains lieux de passages des voyages

Page précédente

Lettre d'Edmond Boissier au jardinier de l'Impératrice Joséphine, Joseph-Louis Bonjean, datée du 21 février 1831.

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Archives



Jérusalem

S'arranger pour y arriver le soir avant la fermeture des portes qui a
lieu au coucher du soleil, sinon on est obligé de camper dehors ce
qui n'est pas sans danger. Auberge chez Mechoulam Juif pro-
=testant où on est très bien mais logements un peu chers. Il
peut aussi louer une maison où on est tout seul si on préfère
être à son ménage. Autre auberge chez Antonio Maltais
Belle situation mais très cher. — A la rigueur on peut aussi loger
au Couvent latin à la Casa Nuova maison indépendante du
couvent et où on peut faire soi même la cuisine. L'usage en
Palestine et Syrie quand on loge dans les couvents est de
donner en partant une rétribution analogue mais plutôt moins
forte que ce qu'on aurait payé à l'auberge
Je ne mentionne pas les courses de Jérusalem aux environs
qu'on trouvera détaillées dans Robinson etc.
Course du Jourdain. Si on la fait seul il faut engager comme
escorte une trentaine d'Arabes. Mr Schultz consul de Prusse s'en
=dispensa où il faut les trouver. Cela pourra coûter de 150 à 200 francs
Avec cette escorte on est plus libre, pouvant coucher où il plaira etc.
Si on se décide à aller avec les pèlerins. il faut tout de même. 8 à

Ci-dessus

Extrait de la première page du deuxième journal du voyage de 1846 de la main de Boissier.

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Archives

Ci-contre

L'Herbier Boissier conservé par la famille Barbey aux Jordils.

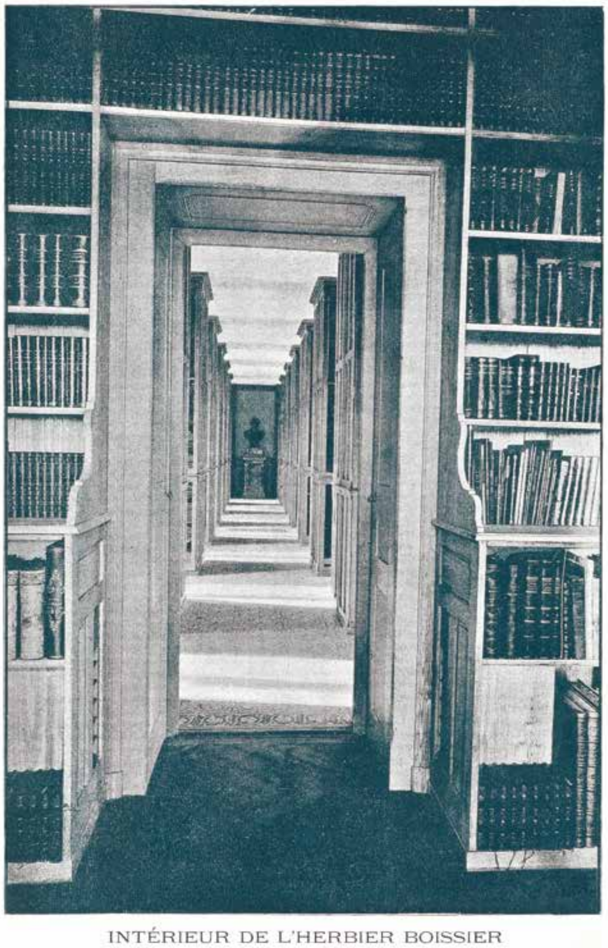
© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

de Saint Paul et évidemment Jérusalem. Durant ces périples, Boissier est accompagné de trois personnes : David Ravey, son majordome vaudois qui l'a déjà accompagné en Espagne et qui l'accompagnera dans d'autres de ses voyages et à qui il dédiera plusieurs plantes ; une femme de chambre, Jeannette Leguin, surnommée Jenny ; et, fait suffisamment rare à l'époque pour le souligner, son épouse Lucile Boissier-Butini. Elle sera une compagne de voyage infatigable, de leur mariage en 1840 jusqu'à son décès du typhus lors d'un voyage à Grenade en 1849. Boissier lui dédiera deux plantes, cueillies toutes deux en Anatolie : *Omphalodes luciliae* et *Chionodoxa luciliae*.

Boissier retournera en Espagne entre six et neuf fois selon les sources. Notamment en 1865, accompagné de sa sœur, qui publiera par la suite un livre, *Voyage à travers les Espagnes*, ou en 1881, son tout dernier voyage, alors qu'il est âgé de 71 ans. Il voyagera aussi beaucoup en Afrique du Nord, dans les Alpes, ainsi qu'en Norvège en 1861 accompagné de son bras droit et ami, Georges-François Reuter.

Un homme plein de qualités

Nous ne possédons que peu d'archives privées de Boissier, puisque c'est son travail scientifique qui a le plus d'intérêt à nos yeux. Malgré tout, nous disposons de quelques-uns de ses documents personnels. Une lettre de bourgeoisie, un diplôme, quelques factures entre autres, qui nous permettent de retracer dans les grandes lignes la vie d'Edmond Boissier. La qualité qui lui est le plus souvent attribuée est sa grande humilité. Il est membre d'un nombre important de sociétés botaniques de l'époque (la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, la Société Hallérienne, la Société Linnéenne de Londres…), pourtant, il n'a jamais collaboré activement à la vie scientifique de son temps. On le dépeint aussi comme un citoyen modèle, votant à Genève, ayant accompli son service militaire. Il a même participé à une contre-émeute devant les portes du Grand Conseil de Genève, durant laquelle il a pris un coup de stylet dans la hanche. Sa famille fait partie du Synode de l'Église libre du canton de Vaud, dont il est un membre pieux, sans être aussi fervent que sa sœur. Profondément créationniste, il rejette en bloc les théories sur l'évolution de l'époque, mais sans l'afficher dans ses publications. Il va même jusqu'à publier anonymement un ouvrage sur la botanique biblique, dans lequel il répertorie les plantes que l'on retrouve dans les Saintes Écritures. C'est également un grand romantique, très amoureux de sa femme, Lucile. Il ne se remariera d'ailleurs jamais après son décès.



INTÉRIEUR DE L'HERBIER BOISSIER

Omphalodes luciliae, *Boraginaceae.*

Gravure en couleur, Curtis's botanical magazine 29, tab. 6047. Londres, 1873.

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

Un héritage toujours vivant

Edmond Boissier meurt le 25 septembre 1885 à Valleyres. Son ultime requête a été qu'on lui apporte un brin de *Campanula crassipes* poussant dans son jardin, alors en pleine floraison. Il a laissé derrière lui une empreinte qui marque toujours la botanique, presque 150 ans après sa mort.

À commencer par ses publications. La grande majorité est composée de diagnoses et de descriptions de plantes, notamment dans le *Prodromus* de Candolle. Son ouvrage le plus important reste cependant la *Flora Orientalis*, qui se veut un résumé de la Flore de l'Orient. Ce travail représente l'œuvre de sa vie, auquel il a consacré plus de quarante années de dur labeur. Son herbier ne cessait de croître, composé de ses propres collectes, mais aussi d'herbiers achetés, comme celui du botaniste Pierre-Martin-René Aucher-Eloy, ou reçus d'autres collecteurs de la région, comme Théodore Kotschy ou Benjamin Balansa, pour être déterminés par Boissier. Il débute son travail sur la *Flora Orientalis* dans les années 1850, pour voir paraître le premier volume en 1867. Il en publiera cinq de son vivant, le volume 5 paraissant en 1884. Son œuvre sera achevée après sa mort par Robert Buser, qui publiera un *Supplementum* à l'aide des notes de Boissier, venant compléter et corriger les volumes précédents. L'ouvrage, constitué de 5386 pages pour 11 876 espèces décrites, contient aussi des observations de Boissier sur la botanique géographique et l'étude de la Flore de l'Orient, ainsi qu'une biographie posthume réalisée par Hermann Christ, botaniste et biographe attitré d'Edmond Boissier. La zone géographique couverte est gigantesque, comprenant grossièrement un grand carré dont les limites seraient le Nil, l'Indus, la Mer Noire et le Golfe Persique. C'est un ouvrage qui fait toujours référence aujourd'hui, et qui reste un indispensable pour qui veut étudier la flore de cette région.

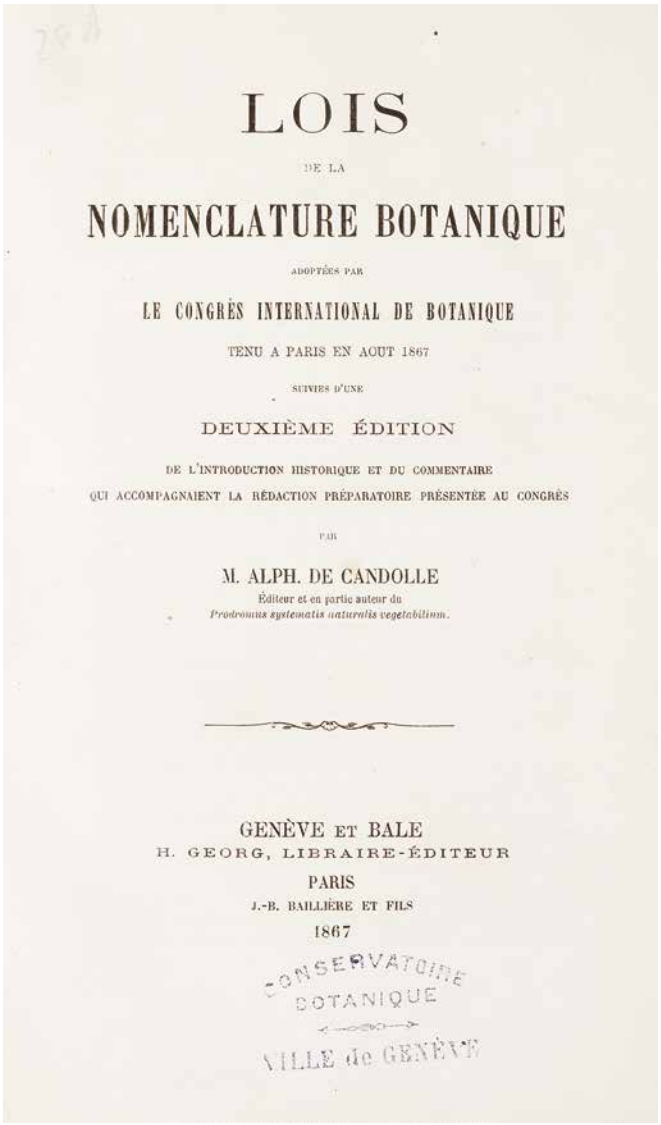
Autre incontournable, c'est l'Herbier Boissier. Avant l'Herbier avec une majuscule, il y a simplement l'herbier, les collections d'échantillons de Boissier. Des échanges de matériel avec d'autres botanistes sont déjà réalisés du vivant de Boissier, mais c'est après son décès, lorsque ses collections sont récupérées par son gendre, William Barbey, que l'herbier devient une institution à part entière. Barbey le dote de son propre conservateur, et plusieurs grands noms de la botanique s'y succèderont tels que Gustave Beauverd, Philippe de Palézieux ou encore Constantin de Regel. L'Herbier dispose aussi de son propre petit personnel, alors qu'il devient une institution botanique à la renommée internationale. Il a même servi d'éditeur avec le *Bulletin de l'Herbier Boissier* durant une quinzaine d'années, faisant paraître des flores aussi bien locales qu'internationales comme celle du Paraguay. Après le décès de William Barbey puis de Caroline, fille d'Edmond, en 1918, l'herbier est donné à l'Université de Genève, où il sera conservé jusqu'en 1953, date de son transfert aux Conservatoire et Jardin botaniques. Si on venait du monde entier pour le consulter à l'époque, c'est encore vrai aujourd'hui, surtout pour la flore d'Orient, à tel point qu'il a fallu réaliser une extraction des échantillons de la *Flora Orientalis* du reste de l'Herbier. C'est un chantier de plus de 10 ans qui a été réalisé par Marguerite Mermoud et qui nous offre aujourd'hui un magnifique herbier qui fait la fierté de nos collections.

Le fonds d'archives Edmond Boissier, ainsi que celui de son herbier, ont été traités cette année et classés dans un nouvel inventaire, disponible en ligne sur la base de données des archives des CJBG (archives.cjbg.ch).

L'art de nommer les plantes

Des *Lois de la Nomenclature botanique* d'Alphonse de Candolle au *Code International de Nomenclature pour les Algues, les Champignons et les Plantes* actuel

Michelle Price › *Conservatrice*



LOIS

DE LA

NOMENCLATURE BOTANIQUE

ADOPTÉES PAR

LE CONGRÈS INTERNATIONAL DE BOTANIQUE

TENU A PARIS EN AOUT 1867

SUIVIES D'UNE

DEUXIÈME ÉDITION

DE L'INTRODUCTION HISTORIQUE ET DU COMMENTAIRE

QUI ACCOMPAGNAIENT LA RÉDACTION PRÉPARATOIRE PRÉSENTÉE AU CONGRÈS

PAR

M. ALPH. DE CANDOLLE

Éditeur et en partie auteur du

Prodromus systematis naturalis vegetabilium.

GENÈVE ET BALE

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

1867

CONSERVATOIRE BOTANIQUE

VILLE de GENÈVE

La deuxième édition de l'ouvrage Lois de la Nomenclature botanique *(1867) par Alphonse de Candolle.*

© Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, Bibliothèque

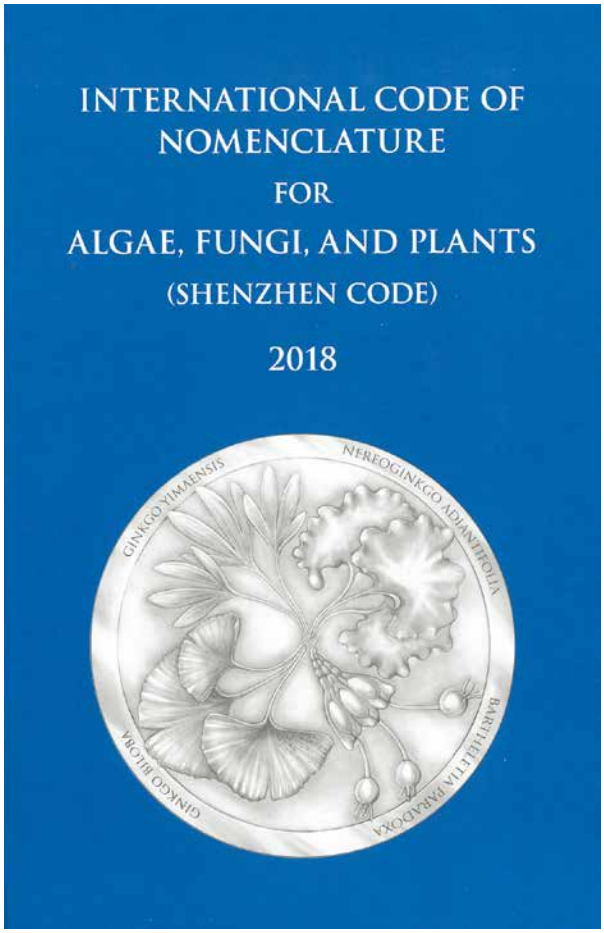
Page suivante

La couverture du Code International de Nomenclature pour les Algues, les Champignons et les Plantes de Shenzhen, Chine, *en 2018 dans lequel l'auteure était membre de l'équipe éditoriale. Cette version du code a été également mise à disposition en Open Access via le site web de l'IAPT et traduite en français.*

Depuis Carl von Linné (1707–1778), toutes les espèces vivantes de bactéries, d'animaux, de champignons et de végétaux décrites reçoivent un nom scientifique ou nom binomial, en latin, composé de deux mots, le premier correspond au nom du genre et le deuxième à l'espèce propre (l'épithète spécifique).

Ce système permet le regroupement des entités par leurs caractères partagés et leur classification dans un schéma hiérarchique (espèce, genre, famille, ordre, classe, division et règne) qui facilite l'organisation du monde du vivant et sa compréhension. Les noms binomiaux sont très importants pour la science et surtout pour la taxonomie car avoir un seul nom, dans un format qui est accepté universellement, par espèce et pour chaque espèce, aide au rassemblement des connaissances scientifiques sur les êtres vivants et leur transmission aux autres personnes, ce qui n'est pas si facile à faire entre des langues et des cultures différentes avec ce que l'on appelle les noms communs.

L'importance des noms des entités biologiques en tant que moyens pour la transmission d'informations, la communication sur les espèces et le développement d'une meilleure compréhension de la biodiversité est une préoccupation qui remonte aux origines mêmes des sciences naturelles. Parallèlement à l'évolution des systèmes de dénomination biologique, et en particulier à la suite de l'innovation du système des noms binomiaux introduite par Linné, les scientifiques ont commencé à mettre au point un processus pour donner un nom scientifique à chaque entité qui garantit que les noms soient créés, publiés et utilisés correctement, ce sont des éléments fondamentaux pour la nomenclature.



Association for Plant Taxonomy (IAPT) qui gère des commissions permanentes de nomenclature pour chaque groupe taxonomique inclus dans le code, elles proposent des groupes de travail pour traiter les questions émergentes de nomenclature, assurent le déroulement et le contenu des sessions de nomenclature, facilitent la publication scientifique des propositions de modifications du code dans la revue de l'IAPT, ainsi que la production et la publication du Code proprement dit.

Plusieurs scientifiques des CJBG participeront aux sessions de nomenclature qui se tiendront à Madrid du 15 au 19 juillet 2024 et apporteront des contributions sur leur recherche scientifique dans le congrès qui suivra du 21 au 27 juillet 2024. Nous attendons avec impatience ce congrès, ainsi que l'arrivée de la nouvelle version du « Code de Madrid » qui sera publiée en début d'année 2025. Nous l'utiliserons dans nos activités de recherche ainsi que pour gérer les noms scientifiques de notre base de données institutionnelle mais également pour notre grande collection d'herbier.

En botanique, Alphonse de Candolle, fils du célèbre Augustin-Pyramus, dont l'herbier et la bibliothèque familiales font partie du riche patrimoine des CJBG, a été le premier à établir un ensemble de règles pour guider les pratiques de dénomination scientifique des plantes. Ses *Lois de la Nomenclature botanique* ont été présentées et approuvées lors de la 4e édition du Congrès International de Botanique tenu à Paris en 1867.

En reconnaissant que les réunions internationales constituent un moyen important d'échange et de progrès dans le monde de la botanique, y compris pour le développement constant des pratiques nomenclaturales, la communauté des botanistes a commencé à organiser plus formellement des congrès internationaux à partir de 1900, sous le nom de Congrès de botanique international (voir ci-contre). Ces congrès ont lieu tous les six ans, avec des interruptions évidentes autour des deux guerres mondiales. C'est dans les sessions spéciales sur la nomenclature de ces congrès que les discussions sur les règles de nomenclature ont lieu. Ces règles sont compilées dans les éditions successives du *Code International de Nomenclature pour les Algues, les Champignons et les Plantes* (ICN), renommé *Code international de nomenclature botanique* (ICBN) lors du XVIIIe Congrès International de Botanique à Melbourne en Australie. Les codes consécutifs sont modifiés avec, par et pour la communauté dans les sessions de nomenclature tenues la semaine précédent chaque congrès. Les décisions et les modifications sont ensuite ratifiées dans la session plénière, à la clôture du congrès.

Les CJBG et plusieurs générations de ses expertes et experts en taxonomie s'intéressent à la nomenclature botanique en participant aux sessions nomenclaturales, à l'édition des différentes versions du Code, ou à la traduction du Code de sa langue originale, l'anglais, au français. Au même titre, ces mêmes personnes sont actives dans l'International

I	1900	**Paris**	France
II	1905	**Vienne**	Autriche
III	1910	**Bruxelles**	Belgique
IV	1926	**Ithaca**	États-Unis
V	1930	**Cambridge**	Royaume-Uni
VI	1935	**Amsterdam**	Pays-Bas
VII	1950	**Stockholm**	Suède
VIII	1954	**Paris**	France
IX	1959	**Montréal**	Canada
X	1964	**Édimbourg**	Royaume-Uni
XI	1969	**Seattle**	États-Unis
XII	1975	**Leningrad**	Russie
XIII	1981	**Sydney**	Australie
XIV	1987	**Berlin**	Allemagne
XV	1993	**Tokyo**	Japon
XVI	1999	**Saint Louis**	États-Unis
XVII	2005	**Vienne**	Autriche
XVIII	2011	**Melbourne**	Australie
XIX	2017	**Shenzhen**	Chine
XX	2024	**Madrid**	Espagne

Liste des congrès de botanique avec l'année en lien avec les Code nomenclaturaux. Ces Codes portent le nom de la Ville dans laquelle s'est tenu chaque congrès.

Désinfestation par anoxie
de 730 000 échantillons de l'herbier de phanérogamie

1

L'année 2023 peut sans doute être considérée comme l'une des années les plus complexes qu'ait connue l'herbier de phanérogamie depuis sa fondation, il y a deux siècles.

2

Au cours de l'été 2021, lorsque les premiers signes de la présence de *Lasioderma serricorne* sont devenus évidents, personne n'aurait imaginé que deux ans plus tard, près de 730 000 spécimens d'herbier, dont quelque 15 000 spécimens types, allaient être soumis à un traitement radical de désinfestation afin d'éradiquer complètement l'insecte. Les deux tiers de cette impressionnante quantité d'échantillons appartiennent à la famille des tournesols ou de l'immortelle, les Asteraceae, connue par les conservateurs d'herbier comme l'une des familles les plus sensibles aux attaques d'insectes ravageurs.

Depuis l'interdiction, en 2015, de l'utilisation par fumigation de biocides commerciaux, reconnus pour leur effet nocif sur la couche d'ozone, et jusqu'alors appliqués tous les deux ans pour la désinfestation des herbiers, le traitement par anoxie est apparu comme une solution optimale pour l'éradication des

Fred Stauffer › *Conservateur*
Nathalie Rasolofo › *Collaboratrice scientifique*
Louis Nusbaumer › *Conservateur*
Cédric Forfait › *Responsable sécurité*
Nicola Schoenenberger › *Directeur des CJBG*

ravageurs. En effet, le principe de l'anoxie étant de priver d'oxygène tout organisme vivant sans recourir à la chimie en fait une méthode très efficace et respectueuse de l'environnement. Une fois l'anoxie choisie comme méthode idéale pour le traitement de nos spécimens, il a fallu élaborer un protocole de travail précis pour traiter les spécimens avec systématique et méticulosité. Il est essentiel que les échantillons qui représentent un trésor patrimonial et scientifique soient manipulés avec le plus grand soin. Dans ce type de chantier, une erreur n'est pas recevable.

3

4

Près de ¾ de million de spécimens d'herbier déposés dans nos sous-sol devaient être transférés

Le défi était immense : près de trois quarts de million de spécimens d'herbier déposés dans le sous-sol du bâtiment Bot–5, où sont entreposées les grandes familles des Asteraceae, Apiaceae et Amaranthaceae, parmi d'autres, devaient être transférés vers la salle polyvalente, au rez-de-chaussée du bâtiment Bot–2. Une fois sur place, les quelque 13 500 piles d'herbier devaient trouver leur place dans un ingénieux système d'étagères en bois, conçues et construites sur mesure pour ce chantier par l'équipe du Jardin (Fig. 1 et 2). Il ne fait aucun doute que chacune des étapes de ce transfert a nécessité un grand effort de coordination, de concentration mais aussi d'imagination de la part des collaborateur·rice·s des CJBG engagé·e·s dans cette opération.

Malgré l'implication et la bonne volonté manifestées par tous et toutes les collaborateur·rice·s des CJBG, avec le soutien inconditionnel de l'administration et la direction qui ont garanti le financement intégral de la campagne, il était plus qu'évident que nos forces seraient insuffisantes pour déplacer le gigantesque volume de spécimens menacés par l'insecte. Le soutien absolu des astreints de la Protection Civile du Canton et de la Ville (Fig. 3 et 4), que nous ne remercierons jamais assez, a fait de cette ambition une réalité.

Une fois les acteurs définis et les activités organisées, il ne restait plus qu'à définir les dates de réalisation de ces grandes campagnes de transfert de collections et de désinfection. La première d'entre elles a eu lieu entre le 12 et le 16 septembre, au cours de laquelle 35 collaborateur·rice·s ont été mobilisé·e·s (10 des CJBG et 25 de la Protection Civile), travaillant au rythme effréné des 3/8, soit jour et nuit. En un temps record, les 730 000 spécimens d'herbier infestés ou potentiellement infestés ont été déplacés vers la salle polyvalente et stockés dans des étagères en bois construites au fur et à mesure pour optimiser l'espace. Une fois toutes les étagères construites et chaque pile d'herbier à sa place (Fig. 5 et 6), tout était prêt pour la mise en route du processus d'anoxie.

On imagine aisément que l'entreprise 3PA, qui a mis à disposition toute son inventivité et ses compétences pour la préparation de l'immense bulle d'anoxie, ait considéré l'opération planifiée dans notre herbier comme un véritable défi professionnel. Aurélie Fortin, cheffe de l'entreprise, nous a confié qu'on ne lui avait jamais demandé de créer une bulle d'anoxie de 300 m³, soit le volume nécessaire pour contenir l'immense collection d'herbier à désinfecter. Cinq semaines après avoir soudé hermétiquement la bulle et asphyxié les insectes dans une ambiance contrôlée à 0,01 % d'oxygène, tout était déjà organisé pour le retour du matériel dans le sous-sol du bâtiment Bot–5, lui-même également complètement désinfecté durant une semaine par la méthode thermique. De cette manière, au rythme de travail des 3/8 également, assuré par les collaborateur·rice·s des CJBG et de la Protection Civile, le matériel désinfecté par anoxie est revenu à sa salle d'origine et chaque pile a retrouvé sa place initiale dans des conditions sanitaires optimales. Le succès a été confirmé par les monitorings successifs d'insectes qui ont été réalisés après la campagne d'anoxie : la population d'insectes présente dans le sous-sol du bâtiment Bot–5 a été éradiquée et le précieux matériel d'herbier qui s'y trouve est, à l'heure actuelle, hors de danger.

5

Nos efforts sont désormais tournés vers l'élaboration d'un plan intégral de lutte contre les insectes ravageurs

Un chantier pionnier et non sans risques tel que celui entrepris a présenté d'innombrables événements imprévus qui ont mis à l'épreuve notre patience mais aussi notre inventivité. Il a mis en évidence l'importance d'avoir l'esprit ouvert et de nous concentrer sur un seul objectif : éradiquer complètement l'insecte indésirable tout en limitant les dommages qui pourraient être causés aux spécimens lors des différentes étapes de transferts. Toutes les unités des CJBG ont participé par l'apport de leurs idées et savoir-faire, et aussi par une présence active sur le chantier d'anoxie. En ce sens, la désinfestation de nos herbiers est devenue un exemple d'un grand projet fédérateur, dans lequel les efforts de toutes et tous ont convergé pour sauvegarder notre plus important trésor patrimonial, le grand herbier du Conservatoire.

L'année 2023 a été une année extrêmement difficile pour notre herbier, mais aussi une année riche en apprentissages, qui a renforcé notre esprit d'équipe. La sixième plus grande collection de spécimens d'herbier de la planète, le célèbre herbier « G », aura toujours le soutien de chaque collaborateur·rice des CJBG, ainsi que de la Protection Civile du Canton et de la Ville. En attendant une amélioration concrète des conditions climatiques de nos herbiers, la température et le taux d'humidité relative étant des paramètres directement impliqués dans la multiplication des insectes qui affectent les collections, nos efforts sont désormais tournés vers l'élaboration d'un plan intégral de lutte contre les insectes ravageurs, dans le but de réduire les risques de ré-infestation de nos précieuses collections.

6

La conservation des palmiers utiles ouest-africains

Doudjo Ouattara
› *CSRS, Côte d'Ivoire, coordonnateur en Afrique Multipalms*

Kifouli Adeoti
› *Université Abomey-Calavi, Bénin*

Patrick Ekpe
› *University of Accra, Ghana*

Didier Roguet
› *Coordonnateur suisse Multipalms, CJBG (conservateur honoraire)*

Fred Stauffer
› *Coordonnateur suisse Multipalms, CJBG*

La première phase du projet Multipalms vient de s'achever et sa continuité pour trois années supplémentaires est assurée par le renouvellement de son financement par la Fondation Audemars Piguet (FAP).

Fig. 1
Ombrière de palmiers dans le Jardin Botanique de l'Université Abomey-Calavi (Bénin)

Cette prolongation du projet représente un pas fondamental pour la conservation et l'exploitation durable des palmiers utiles en Afrique. En Côte d'Ivoire, au Ghana et au Bénin, le projet permet de mieux caractériser, conserver et valoriser les espèces de palmiers indigènes utiles. Quelques résultats remarquables du projet sont décrits ci-dessous.

Construction d'infrastructures d'expérimentations et de productions de plants de palmiers

La première phase du projet Multipalms (2020-2023) a été consacrée à la mise en place des infrastructures qui abritent la production de plants des palmiers. Cette étape a conduit à la construction de serres et d'ombrières en Côte d'Ivoire et au Bénin, avec un engagement respectif des Universités de Nangui Abrogoua et d'Abomey-Calavi (Fig. 1). Ces infrastructures constituent aujourd'hui un acquis important pour étudier la germination, la production de plants, la transplantation et la conservation appliquée d'espèces de palmiers utiles souvent menacées. Leur installation dans les campus, avec l'appui des universités locales, offre une opportunité remarquable pour les expérimentations des étudiant·e·s de master et de doctorat engagé·e·s dans le projet, avec la possibilité d'un suivi régulier.

Localisation de populations de palmiers et identification d'espèces menacées

De nombreuses missions de collectes de propagules en vue de mener des expériences sur les aspects de germination ont été effectuées. Des missions internationales de terrain ont été menées en Côte

d'Ivoire et au Bénin en 2021 (Fig. 2), au Bénin en 2022 et au Ghana en 2023. En plus de ces missions de partage, de formation continue et de récoltes, les équipes locales du projet ont conduit plusieurs expéditions à travers l'ensemble des zones phytogéographiques des pays. Les espèces les plus exposées à la menace de disparition ont été identifiées et traitées en priorité. Des germoplasmes (graines, rhizomes, drageons, plantules) ont été prélevés pour chaque espèce à des fins d'expérience de germination et de production de plants *ex situ*.

Collecte d'informations ethnobotaniques sur les filières économiques

À gauche
Fig. 2

Transmission des techniques de récolte du palmier rônier (Borassus aethiopum) *dans le cadre d'une mission de terrain du projet.*

La première phase de Multipalms a aussi travaillé sur la compilation d'informations ethnobotaniques et la description des filières d'extractions des produits des palmiers (Fig. 3). Ces informations cruciales pour la mise en œuvre de stratégies de conservation, ont été collectées dans toutes les régions visitées, concernées par l'exploitation des palmiers. Une base de données riche et variée existe aujourd'hui sur ces informations (Kobocollect), de même que de nombreux artefacts collectés à la faveur des enquêtes et déposés dans les herbiers ethnobotaniques locaux et dans celui des CJBG.

Ci-dessus
Fig. 3

Documentation de l'activité artisanale autour de la filière «rotin» dans la ville d'Accra (Ghana).

Fig. 4

Expérimentation autour de la germination et la multiplication des espèces de palmiers menacées dans le campus de l'Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.

Multiplication, production, transplantation

La maîtrise des techniques de la multiplication de plants a été un enjeu majeur de ces trois ans d'activités (Fig. 4). En effet, dans la perspective d'une domestication des espèces menacées, il est fondamental de maîtriser la phase de germination des graines. Plus de 10000 germoplasmes ont été collectés et mis en culture dans les pépinières du projet. Des essais ont été menés pour comprendre les paramètres de la multiplication (p.e. le taux de germination des graines, la durée de germination, les temps et taux de reprise des drageons et des rhizomes, etc.). Des traitements ont été appliqués sur les semences pour accélérer la germination, souvent lente, de ces palmiers. Ces données concernant quelques quinze espèces de palmiers utiles, natifs d'Afrique de l'Ouest, appartenant aux groupes des raphias, des rotins, des doums, des rôniers et des dattiers, sont dorénavant disponibles et vont être valorisées. Les expérimentations ont permis d'obtenir plus de 8000 plants de palmiers sur les trois années, un résultat qui a dépassé largement nos attentes. L'année 2023 a vu le transfert d'une partie de ces plants dans des zones naturelles contrôlées afin d'évaluer l'adaptation des palmiers à un environnement proche de leur milieu sauvage.

Les capacités de croissance des plants après l'étape de la pépinière, où ils bénéficiaient de protection, d'arrosage et de soins, y sont mesurées. Ainsi, au Bénin, 1050 plants ont été transplantés sur quatre sites choisis. En Côte d'Ivoire, plus de 1300 plants ont pu être transplantés, en particulier dans la forêt des marais Tanoé-Ehy. Les résultats actuels sont très encourageants car le suivi sur six à huit mois montre un très faible taux de mortalité et une croissance vigoureuse des transplants.

Sensibilisation, valorisation et éducation environnementale

Formation et élargissement du réseau scientifique appliqué à la conservation des palmiers

La formation de la relève scientifique a été au cœur de toutes les activités menées dans le cadre du projet. Dès le début, et selon les objectifs visés, des sujets de recherche pour master ont été proposés dans les trois pays.

Fig. 5
Atelier de discussion autour de l'importance économique et la conservation des palmiers organisé à l'Université Abomey-Calavi, Bénin

De nombreuses actions de sensibilisation ont été réalisées afin de rechercher l'adhésion des communautés à la démarche d'une gestion concertée et durable des ressources.
Au Bénin, une conférence-débat a été organisée en septembre 2021 (Fig. 5). Elle a réuni les différents acteurs de la chaîne de valorisation des palmiers (récolteurs, agriculteurs, artisans) ainsi que des chercheurs, des étudiants et des communicateurs. Plus de 150 personnes ont pu échanger sur les enjeux et partager leurs expériences sur la problématique de la gestion durable des palmiers utiles natifs d'Afrique de l'Ouest.
En Côte d'Ivoire, le site de la pépinière de l'Université Nangui Abrogoua a servi de lieu d'éducation environnementale pour des élèves de l'école primaire locale, qui ont participé au processus de transplantation (Fig. 6).

Au cœur des activités menées dans le cadre du projet : la formation de la relève scientifique

Ainsi, les aspects de la floristique, de l'ethnobotanique, de la disponibilité dans les habitats, de la conservation appliquée et de la régénération ont été étudiés par un total de neuf étudiant·e·s, dont cinq en Côte d'Ivoire, trois au Bénin et un au Ghana. Au moins quatre de ces étudiant·e·s pourront entamer des sujets de thèse de doctorat, liés à la thématique des palmiers. Le projet a également permis de nouer ou de consolider des collaborations palmologiques, notamment avec la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA) et le Montgomery Botanical Center (MBC) en Floride, spécialisé dans la conservation *ex situ* des palmiers.

Enrichissement des herbiers locaux et des CJBG en collections botaniques et ethnobotaniques

La collection de palmiers de chaque institution engagée dans ce projet (CSRS en Côte d'Ivoire, Université nationale du Ghana, Université d'Abomey-Calavi et les CJBG) a été fortement enrichie. Ces institutions conservent aujourd'hui plus de 20 nouveaux échantillons d'herbier de qualité, collectés selon les standards modernes. De nombreux objets d'importance ethnobotanique et palmologique ont également enrichi les collections de ces institutions.

Avec le soutien de la FONDATION AUDEMARS PIGUET

Multipalms

Un avenir assuré pour le projet Multipalms

Autour du concept «Une forêt, une communauté, des palmiers», la deuxième phase du projet Multipalms, qui démarre cette année grâce à la même fondation (FAP), a pour ambition de rendre disponibles les savoirs en synergie entre les trois pays concernés, mais aussi au-delà. En effet, les pratiques et utilisations autour de ces palmiers, ainsi que leurs biomes sont presque similaires dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest. Sur la base du réseau construit à travers le projet initial, cette nouvelle phase mettra en place une stratégie éducative menant à la proposition et la valorisation de pratiques communes visant la gestion durable des ressources de ces palmiers utiles à l'échelle régionale.

Fig. 6
Les écoles à proximité du campus de l'Université Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire) bénéficient d'un programme d'éducation environnementale autour des palmiers.

Les résultats de cette seconde phase, en matière de domestication, de formation continue et d'éducation environnementale thématique seront donc partagés et enrichis avec d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, qui montrent la même flore de palmiers et les mêmes modes d'exploitation des ressources végétales.

De nouvelles têtes à l'Unité Systématique et Médiation

Yamama Naciri › *Conservatrice*

Cyril de Froment, collaborateur technique, et Charles Pouchon, adjoint scientifique, ont rejoint quasi simultanément l'Unité Systématique et Médiation, le premier en novembre 2021 et le second en janvier 2022. Ils ont été tout deux titularisés tout récemment dans leurs postes respectifs, après deux années passées à découvrir l'institution et à participer avec enthousiasme et compétences à ses diverses missions.

Cyril de Froment s'est formé à la mécanique de précision dans le domaine de la lunetterie puis de l'horlogerie et a obtenu son CFC de micro-mécanicien en 2001 à l'école d'horlogerie de Genève. D'abord graveur et régleur chez Centror SA Genève dès 2001, il devient en 2006 responsable d'atelier chez Servette-Music où, entre autres responsabilités, il produit des valves de haute précision pour des instruments à vent. En septembre 2017, il réduit son temps de travail à 50% à Servette-Music et rejoint la HEAD Genève à 50% comme responsable d'atelier, en charge d'assister les étudiant·e·s dans la réalisation de leurs projets de Bachelor et de Master pour ce qui a trait au design de bijou contemporain et à l'horlogerie. Depuis son entrée en fonction aux CJBG, Cyril a la charge de la mise en oeuvre des expositions, en étroite collaboration et coordination avec l'équipe technique du Jardin. Il apporte également son aide et son savoir-faire à la mise en place des ateliers et activités de médiation. Ses vastes compétences, tout autant techniques qu'humaines, permettent de faire avancer les projets avec efficacité et efficience.

Charles Pouchon a fait ses études à l'Université de Grenoble et a consacré sa thèse de doctorat au genre *Espeletia* (Asteraceae), endémique du páramo, une végétation très particulière des Andes du Nord. Ses travaux, par l'apport d'outils génomique et bio-informatique innovants, ont permis de mieux comprendre les mécanismes à l'origine de la diversification très rapide de ce genre dans ces habitats tropicaux alpins. Après un premier post-doctorat à Grenoble sur la flore alpine, puis un second à l'Université de Genève, sur le genre *Amorphophallus*, il a rejoint les CJBG en janvier 2022. Ses recherches portent sur l'évolution et la diversification des espèces et sur la manière dont des processus écologiques ou neutres peuvent conduire à des radiations évolutives. Il se concentre en particulier sur l'utilisation, le développement et le traitement bio-informatique de nouveaux marqueurs génomiques (par exemple, à partir du séquençage massif) pour construire de grandes phylogénies adaptées aux analyses de diversification des espèces. Au sein de l'Unité, il s'est également consacré à la médiation scientifique en animant des ateliers et en mettant en place la programmation des Visites guidées.

L'équipe est heureuse de pouvoir compter sur deux talentueux collaborateurs qui se sont parfaitement et rapidement intégrés et qui, lors de ces deux années d'essai, ont su démontrer leur créativité, apportant changements et nouveautés.

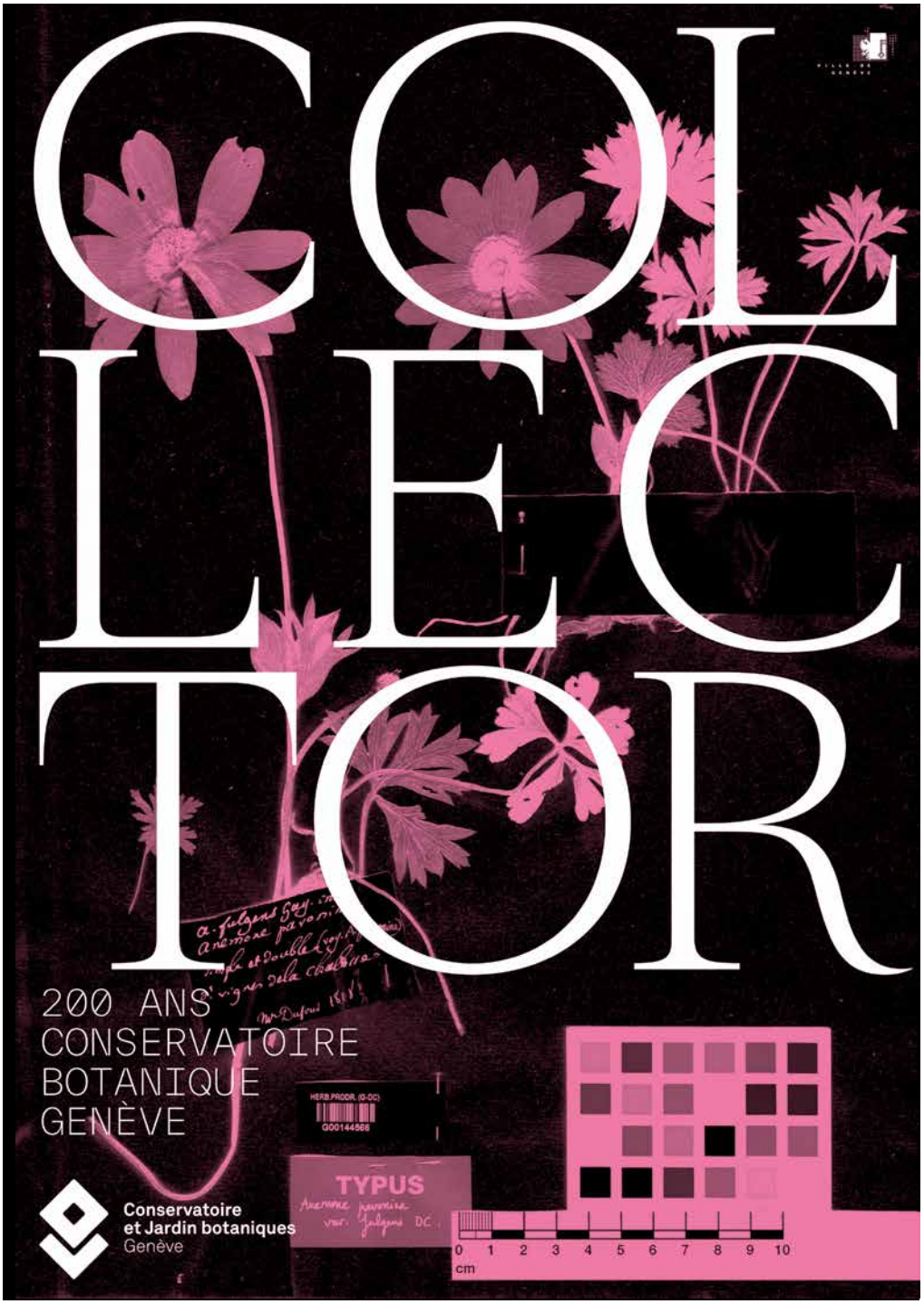
Les rendez-vous
à ne pas manquer en 2024

Inauguration
18 avril, 18h.
Esplanade du
Jardin d'hiver

Expositions
Du 18 avril au
30 novembre

COLLECTOR

La richesse des collections conservées aux CJBG est mise en exergue avec plus de 80 activités variées pour célébrer les 200 ans du Conservatoire botanique genevois. Une opportunité d'honorer le passé, d'apprécier le présent et de façonner le futur.



Expositions *intra-muros*

La gravure botanique sort au Jardin

Jusqu'au 31 mai 2025

Passage sous la rte de Lausanne

La Bibliothèque du Conservatoire botanique et la Fondation Martin Bodmer s'associent pour présenter sur de grands portiques dans le Jardin une sélection de 30 chefs-d'œuvre de l'illustration botanique issu de leurs prestigieuses collections. Cette immersion artistique est un hommage au talent de leurs auteurs. Ces trésors sont issus d'éditions rares, finement illustrées et couvrent toutes les périodes de l'histoire de l'illustration botanique du XV^e^ au XIX^e^ siècle. Les techniques de reproduction et la qualité des gravures évoluent au cours des siècles pour atteindre des sommets à l'orée du XIX^e^ siècle, Âge d'or de l'illustration botanique.

Conserver, protéger et coopérer pour préserver le patrimoine végétal genevois

Inauguration
17 avril, 18h30

Exposition
Du 18 avril au 11 août

Centre culturel du Manoir de Cologny

Dès lors que nous observons et étudions le vivant, nous constatons immanquablement la fragilité des milieux et l'impact qu'ont les activités humaines sur notre flore : 25% des espèces sont aujourd'hui menacées à des degrés divers sur notre canton ! Sous forme de parcours exploratoire dans le Jardin, nous présentons une sélection d'espèces pour lesquelles nous avons mené une action de conservation.

Tu sais quoi ?

Les noms de plantes regorgent d'informations inestimables : règles, histoire, géographie, étymologie, morphologie, auteur, hommage à des personnalités historiques ou à des divinités grecques et latines, anecdote personnelle, etc.! Au travers de ces « fun facts » disséminés dans le Jardin, préparez-vous à être surpris·e·s, ou interpellé·e·s et embarquez pour un voyage éducatif dans le monde fascinant de la dénomination scientifique. Décrire et nommer les espèces constituent le corps de notre activité et suivent des règles dont le code fut jadis établi à Genève, il y a plus de 150 ans par Alphonse de Candolle !

Nos illustres scientifiques

Parmi les nombreux·ses scientifiques qui ont, par le passé, façonné les CJBG, découvrez-en 15 dont l'apport a été remarquable pour nos collections, nos recherches ou notre rayonnement national et international. Rencontrez-les dans le jardin et lors des variations botaniques qui leur sont consacrées.

Le Muséum d'histoire naturelle de Genève à la Bibliothèque du Conservatoire botanique

Dialogues insolites entre le Muséum d'histoire naturelle et le Conservatoire botanique

Exposition
Du 21 mars au 24 décembre 2024

Bibliothèque des Conservatoire et Jardin botaniques

L'exposition « Dialogues insolites », disséminée dans la Ville, est réalisée dans le cadre de la fermeture temporaire du Muséum en 2024. Les liens historiques existant entre le Conservatoire botanique et le Muséum sont évoqués, notamment au travers d'Augustin-Pyramus de Candolle, de la famille de Saussure et de Benjamin Delessert. Les interactions existantes entre le monde végétal et animal sont aussi exprimées par des « dialogues » entre objets patrimoniaux.

Art et évolution

Exposition de travaux artistiques de classes sur la thématique de l'évolution.

Expositions *extra-muros*

Feuilleter et butiner
Splendeurs de la botanique au fil des siècles

La Fondation Bodmer en collaboration avec les Conservatoire et Jardin botaniques présentent une exposition sur panneau pour célébrer les 200 ans du Conservatoire botanique genevois.

Pour son bicentenaire, les CJBG se découvrent aussi aux Bains des Pâquis !

Le Conservatoire botanique de Genève :
200 ans et toujours présent

Inauguration & Visite guidée
24 septembre 12h15

Exposition
Du 15 septembre au 31 décembre

Bains des Pâquis

Avec ses 200 ans d'histoire (1824-2024), ses entrailles riches de 150 000 titres de livres botaniques et de six millions de spécimens d'herbier, sa reconnaissance scientifique internationale, le Conservatoire botanique, intimement lié au Jardin botanique au sein des CJBG, se dévoilera aux Bains des Pâquis dans une exposition cet automne. Combien de fois a-t-il déménagé au cours de son histoire ? Quels sont les trésors qu'il conserve ? Qui en sont les Pères fondateurs ? En quoi est-il utile aujourd'hui ? Et quelles seront ses difficultés rencontrées demain avec le Réchauffement climatique ? A toutes ces interrogations, l'exposition tentera de donner quelques réponses dans un mélange harmonieux de panneaux incluant illustrations et textes explicatifs.

Les rendez-vous à ne pas manquer en 2024

Manifestations – Evénements - Animations

Du 21 mars au 31 décembre

Espace médiation

Comment sauver cette plante ?

Des espèces du canton sont en danger d'extinction ! Saurez-vous leur trouver des sites propices pour les réintroduire ?
Un jeu vidéo pédagogique sur mur tactile pour explorer les projets de conservation des CJBG.

24 mars dimanche
14 h – 17h

Visites guidées
14h30 & 15h30

Bibliothèque
Pour adultes
Sur inscription

BiblioWeekend

Les bibliothèques suisses se mettent en scène du 22 au 24 mars sur le thème «À table !», en accueillant le grand public pour des animations à des horaires inhabituels, voire inattendus. En partenariat avec La Ferme aux Agrumes, la Bibliothèque et le Jardin mettent les agrumes à toutes les sauces : atelier de dégustation, présentation des collections vivantes, greffage, jeux.
Visites guidées : Florilège des plus beaux livres sur les agrumes.

Dès le 2 avril les mardis
12h30 – 13h30
ou 17h30 – 18h30

Entrée principale
*Sauf exception
Sur inscription

Les variations botaniques

Découvrez la richesse de nos collections et de nos projets de recherche lors de nos traditionnelles visites guidées en compagnie de nos expert·e·s (botaniste, conservateur·trice, horticulteur·trice ou chercheur·euse).

Dès le 3 avril les mercredis
13h30 – 15h30

Entrée principale
Sur inscription

Drôles de métiers

Echangez avec les professionnel·le·s des CJBG autour des différentes formations proposées sur place ou des métiers singuliers dont les filières de formations sont parfois moins linéaires, mais tout autant intéressantes à découvrir ou à envisager !

Dès le 25 avril les jeudis
19h30 – 21h

Serre tempérée
*Sauf exception

Les conférences au vert

Plongez dans l'atmosphère végétale de l'iconique Serre tempérée offrant un décor pittoresque pour nos conférences botaniques en immersion totale ! Invité·e·s de renom ou collaborateur·rice·s des CJBG partageront leurs connaissances avec vous et ouvriront le débat.

Dès le 28 avril les dimanches
14h30 – 17h30

Entrée principale
*Sauf exception
Sur inscription

Dimanches au Jardin

Agrémentez l'une de vos visites dominicales d'un atelier créatif et didactique ou d'une visite dans les coulisses de l'institution. Partage et apprentissage en famille garantis !

9 mai jeudi de l'Ascension
10h – 17h

Place du Carrousel

Le petit marché aux plantes du Jardin botanique. Édition printanière

Ventes de plantes (fruits et légumes et variétés anciennes, vivaces, plantes aromatiques, arbres arbustes et agrumes et de plantons), par les producteurs régionaux de qualités.
Les jardiniers des CJBG vous prodigueront leurs conseils et vendront leur miel bio.

25 mai samedi
17h – 23h

Payant

Programme disponible en avril

La Nuit des Musées

Ne manquez pas la fête annuelle des Musées !
Thématique : La matière.
Un riche programme vous sera proposé par les jardiniers-botanistes, les chercheurs et les bibliothécaires de l'institution.

Du 8 juin au 7 juillet

Visites guidées sur inscription

Botanica été 2024

Les Jardins botaniques suisses proposent des animations autour d'une thématique commune. Cette année : Les plantes indigènes de jardin et de balcon

Les 5 et 6 octobre
10h – 17h

Place du Carrousel

Le petit marché aux plantes du Jardin botanique. Édition automnale

Le marché automnal célèbre les récoltes et les produits du terroir. Venez rencontrer des producteurs locaux et participer aux ateliers pratiques :

- identification de champignon avec la participation de la Société mycologique de Genève
- atelier de graines avec ProSpecieRara

Evénements *extra-muros*

Excursions sur le terrain

En mars, mai et juin

Les CJBG œuvrent à la conservation du patrimoine végétal en inventoriant et en développant des mesures de protection sur site des espèces menacées, en revitalisant des milieux ou en réintroduisant des espèces en voie de disparition. Accompagné·e·s de spécialistes, partez en excursion sur le terrain à la découverte de quelques exemples de nos projets de conservation sur le bassin lémanique.

Les projets de conservation autour de la littorelle : visite des sites de Chens sur Léman et Yvoire

24 mars
10h
Mairie de Chens-sur-Léman*

Laissez-vous emporter par l'incroyable histoire du sauvetage transfrontalier de la littorelle uniflore sur les rives du Léman.

Les projets de conservation autour de la littorelle : visite de la roselière de la Plage des Eaux-Vives

14 mai
17h30
Quai Gustave-Ador*

Comment transforme-t-on un milieu sur les bords du Léman ? Des experts vous révèlent les étapes indispensables au réaménagement de la roselière de la Plage des Eaux-Vives et vous présentent le projet de réintroduction de la littorelle uniflore.

Les projets de conservation autour du glaïeul des marais : visite de la réserve des Faverges

16 juin
14h
Parking de la réserve des Faverges*

Découvrez l'un des plus beaux endroits du canton avec des milliers d'individus en fleurs d'une plante extrêmement rare et menacée en Europe : le glaïeul des marais.

Cycle de conférences

23 mai, 11 et 20 juin 11 juillet, 8 août
19h

Centre culturel du Manoir de Cologny

Venez assister aux conférences organisées dans le cadre de la collaboration avec la Fondation Bodmer et son exposition au Centre culturel du Manoir de Cologny.

Fête du paysage et des jardins

25 et 26 mai
9h – 17h

Parc La Grange

Les Conservatoire et Jardin botaniques de Genève participent à cet événement grand public en tant qu'institution formatrice dans le domaine de l'horticulture. Promotion des métiers du paysage, marché des plantes, ateliers, animations, visites : ce weekend de fête se conclura par la remise des prix du Concours romand des apprenti-e-s paysagistes. Une occasion de vivre ensemble la passion et le plaisir des métiers du paysage.

La Nuit de la Science

6 et 7 juillet

Musée d'histoire des sciences et Perle du Lac

Les scientifiques et les médiateur·rice·s culturel·le·s des CJBG seront présent·e·s à la grande fête de la science. Thématique : Cycles.

Pour s'inscrire à une activité

visites.cjb@ville-ge.ch
T +41 (0)22 418 51 00
Rdv : entrée principale des CJBG
Place Albert Thomas (sauf exceptions)*

Renseignements : info.cjb@ville-ge.ch
www.facebook.com/cjbgeneve

Pour en savoir plus sur notre programmation, nous vous invitions à consulter régulièrement notre site internet :
www.cjbg.ch

ProSpecieRara a lancé un nouveau projet en 2023

«Plantons la rareté! Ensemble pour les variétés rares»

Avec «Plantons la rareté!», notre fondation souhaite encourager le plus grand nombre à s'intéresser aux variétés rares et à contribuer ainsi à la diversité des plantes de culture, que ce soit dans les jardins, sur les balcons ou dans la cuisine.

Natalie Stimac
› Responsable de communication et administration Suisse romande

Dans le cadre de «Plantons la rareté!» tout le monde peut participer d'une manière ludique à la préservation des variétés. Sur le site Internet du projet, les amatrices et amateurs de variétés anciennes peuvent faire part de leurs expériences: formes et couleurs spéciales, goût particulier, utilité pour les insectes de certaines variétés et bien plus encore. Les participant·e·s peuvent ainsi gagner un carnet du jardin, contenant de nombreux conseils et des instructions pratiques.
En outre, ce site Internet propose un blog sur les variétés ProSpecieRara, avec des informations très utiles et une rubrique dans laquelle des questions du public sont régulièrement traitées par les expert·e·s.

Cette campagne se poursuit également en 2024. Elle s'inscrit dans la mission de la fondation ProSpecieRara, depuis plus que 40 ans, à s'engager en faveur de la fragile diversité génétique et patrimoniale des plantes cultivées et des animaux de rente.

Cet engagement en faveur des espèces rares est urgent. 75% de la diversité des plantes utiles a disparu dans le monde au cours du 20e siècle. Après tout, la préservation de nos plantes cultivées concerne notre sécurité alimentaire: une grande diversité génétique à laquelle nous pouvons recourir en cas de changement climatique ou de nouvelles maladies est une assurance pour l'avenir. Semer ou planter des variétés rares, les multiplier ou les cuisiner n'est pas seulement un plaisir, mais une contribution importante pour la biodiversité.

En effet, les personnes qui s'occupent de variétés menacées d'extinction contribuent à leur préservation: ce n'est que si elles sont utilisées de manière diversifiée, qu'elles restent présentes dans l'esprit et le cœur, que leur conservation peut être assurée à long terme.

Pour que les variétés rares deviennent plus accessibles, il est vital d'élargir l'offre: en 2023 nous avons tout mis en œuvre pour que chaque canton romand, pour la première fois, possède son marché de plantons d'anciennes variétés. L'accès direct aux variétés rares et anciennes est maintenant possible pour tous les fans de jardinage et d'innombrables variétés de légumes, de plantes ornementales et d'herbes aromatiques, qui sont à découvrir lors des marchés aux plantons ProSpecieRara.

Le premier marché aux plantes du Jardin botanique de la ville de Genève en mai 2023 répondait ainsi à ce fort intérêt pour les variétés anciennes. Nous y avons participé avec un immense plaisir et vu le succès rencontré, nous nous réjouissons à nouveau d'y être en 2024!

Plus d'informations sur notre fondation: www.prospecierara.ch/fr

Participez à «Plantons la rareté!»: c'est du plaisir, c'est instructif et vous pourrez gagner un carnet du jardin ainsi que des outils de jardinage:

plantonslarareté.ch/fr

De nouvelles découvertes avec la Société Botanique de Genève

L'année 2023 fut débordante d'activités : des conférences, des excursions, un voyage, deux magnifiques visites au sein des CJBG. Parmi ce florilège, soulignons cette année les nouvelles publications de fin 2023 et début 2024.

Catherine Lambelet-Haueter › *Présidente*

En 2022 a vu le jour la première des *Balades botaniques de la Société botanique de Genève.* Editées dans un format pratique pour le sac à dos, les brochures de cette série, consacrée au canton de Genève, seront publiées peu à peu à partir de l'édition originale de chacune d'entre elles dans la revue Saussurea.

Après une première balade consacrée au Moulin de Vert (cf. Feuille Verte 53), la deuxième balade botanique, rédigée par Catherine Lambelet et Philippe Clerc, a été consacrée à la flore urbaine. Cette flore est surtout constituée de «mauvaises herbes», qui tentent de prospérer dans les interstices laissés par l'homme, et par les arbres, indigènes ou importés, plantés dans les parcs et le long des allées. Intitulée *Vieille Ville et Bastions*, la balade décrit, tout au long des 60 pages de la brochure, une large boucle que l'on suit grâce à une carte. L'itinéraire conduit le promeneur botaniste à la découverte de plus de 200 espèces le long des derniers bastions depuis le collège Calvin jusqu'au Bourg de Four. Le texte détaille pour chaque tronçon les caractéristiques des plantes qui colonisent les espaces urbanisés, l'historique des lieux depuis le 16e siècle et le développement du Jardin botanique du parc des Bastions. Elle traite des espèces spontanées, entre les pavés et sur les murs, au pied des arbres et dans les pelouses, mais aussi des arbres du Parc des Bastions, dont certains sont présentés en détail. Une partie est consacrée à l'étude des lichens de la Promenade Saint-Antoine, qui se sont développés sur les troncs des micocouliers plantés il y a une trentaine d'années.

Une deuxième publication, un Hors-Série cette fois, verra le jour très prochainement : ce sont les *Chroniques botaniques hebdomadaires* dont le menu est concocté par notre ancien Président Daniel Jeanmonod. En suivant le rythme du calendrier, vous vous régalerez chaque semaine de deux histoires de plantes.

Ces publications sont disponibles auprès de la SBG (secretaire@socbotge.ch) et à la bibliothèque des CJBG au prix de 5.– pour la Balade n°2 et de 20.– pour les Chroniques.

Y sont apprêtées surtout des plantes de nos régions mais aussi, au gré de l'humeur baladeuse de l'auteur, des plantes des pays environnants, soit 104 chroniques en tout. On y découvre l'étonnante diversité de ces espèces, leur étymologie particulière, leurs propriétés et usages traditionnels, les bricolages et les merveilles de l'évolution, leurs migrations à travers les continents, leurs reculs comme leurs invasions, leurs techniques de dissémination, les ruses et les leurres déployés pour parvenir à la fécondation, ainsi que les effets du réchauffement climatique. Vous pourrez par ailleurs en profiter pour digérer de nouvelles notions comme l'exaptation, la phytorémédiation et l'haptotropisme par exemple. Quel que soit leur aspect, ces plantes ont toutes à offrir des histoires variées et fascinantes, propres à donner envie de les rechercher sur le terrain… un fascicule à déguster sans tarder !

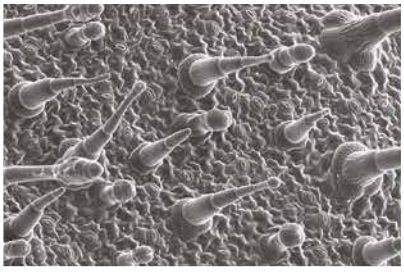
Le comité espère que ces publications susciteront votre intérêt et vous pousseront à faire de belles découvertes dans la nature en cette année 2024.

Pour rappel, la liste des activités de la SBG est à retrouver sur son site www.socbotge.ch.

Les conférences mensuelles sont publiques et accessibles à tous.

Des nouvelles de l'AAJB

Dominique Thomasset › *Présidente*



De gauche à droite

Les Aracées
La surface des feuilles
La réserve de Goudebas

2023 a été une année riche et sans entrave...

Nous avons commencé 2023 avec les Cucurbitacées, aux herbiers bien sûr, suivi d'une dégustation de la famille.

Puis nous avons poursuivi notre étude permanente et sans fin du Jardin botanique, avec des visites, à la Console, aux herbiers autour du café. Séance de microscopie, étude des arbres du Jardin botanique (formation en deux étapes qui se poursuivra en 2024). Les Araceae des serres n'ont plus de secrets... nous avons participé à la Nuit des musées et à une captivante déambulation dans le Jardin à la recherche de la coévolution plantes-insectes.

En dehors du Jardin botanique : au parc La Grange, à la réserve des Goudebas, au Moulin de Vert avec la Société botanique, au Jardin botanique de Neuchâtel, à la Thomasia, à la fête de la science à Ferney...

Nous sommes partis quatre jours explorer le Tessin avec des botanistes précieux qui nous ont guidé au Monte Generoso, à la valle Bavona et au Jardin botanique de Brissago.
Nous avons commencé une nouvelle formule de travail à l'AAJB : sept membres de l'association avaient planché chacun sur une plante du jardin d'hiver.
Cette présentation ethnobotanique a duré plus de trois heures et ce fut un grand succès. Nous recommencerons.

Et depuis décembre, nous avons une nouvelle guide bénévole de l'AAJB : Veronica Martin Celder, qui pourra guider en français et en anglais. Nous lui souhaitons la bienvenue. Nos guides assurent de très nombreuses visites du Jardin botanique, nourries de toutes les connaissances acquises grâce à la collaboration avec les membres des CJBG.

Le Tessin : Monte Generoso

Les plantes tropicales

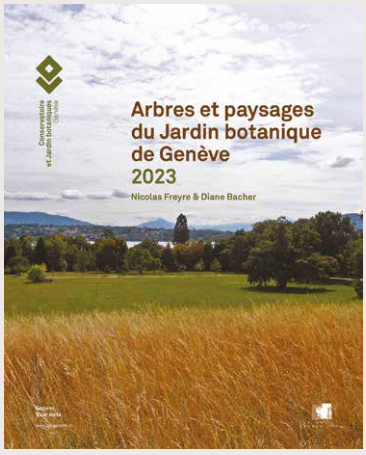
Fête de la science à Ferney

Nouvelle publication

À destination des jardinier·ière·s des CJBG, *Arbres et paysages du Jardin botanique de Genève 2023* est disponible !
Quel cap donner à notre gestion paysagère ? Quels choix de plantations prévoir ? Parce que gérer et renouveler nos collections vivantes résultent d'une vision paysagère, voilà des principes directifs complémentaires de la *Politique de gestion des collections vivantes*.

Une trentaine de pages illustrées pour ce numéro 49 de la Série documentaire.

cjbg.ch/lire-apprendre/publications



Le Petit marché aux plantes, une première édition réussie

Le 13 mai 2023, ils étaient douze exposants à avoir répondu à l'appel du Jardin botanique et cette première édition fut un succès !
Des producteurs enthousiastes, des jardiniers et jardinières motivé·e·s et un bel esprit d'équipe… sous une météo finalement très conciliante qui nous a valu une bonne fréquentation d'un public intéressé. Les CJBG en ont profité pour prodiguer des conseils de jardinage et vendre quelques pots de notre délicieux miel.

Rendez-vous le 9 mai 2024 pour la deuxième édition !

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.cjbg.ch