



Photo Bruno Bordenave/CBN de Brest

Vue d'ensemble de la Tourelle du Tamarin et du Morne Brabant.

Réintroduction d'espèces végétales endémiques à l'île Maurice

Une première dans le domaine de la conservation

*Depuis le mois de décembre 2011, le Conservatoire botanique national de Brest (CBNB) s'est lancé dans un important programme de réintroduction de trente espèces végétales **endémiques** éteintes ou menacées de disparition à l'île Maurice. Cette opération exceptionnelle et complexe est l'aboutissement d'une action de conservation initiée par le conservatoire botanique il y a plus de trente ans. Cette aventure mobilise aujourd'hui des scientifiques, des techniciens, des partenaires locaux et un partenaire financier exclusif.*

Stéphane
BUORD*

La biodiversité exceptionnelle de l'île Maurice, un enjeu majeur pour la conservation

Les îles Mascareignes (Maurice, Rodrigues et La Réunion) sont très longtemps restées isolées et inhabitées du fait de leur naissance au milieu

de l'océan, abritant ainsi des espèces animales et végétales endémiques particulièrement nombreuses et uniques au monde. Située à 200 kilomètres de La Réunion et à 1 000 kilomètres de Madagascar, l'île Maurice est une petite île volcanique (de 65 kilomètres sur 48) surgie de l'océan Indien il y a 8 millions d'années.

*Directeur scientifique des actions internationales au Conservatoire botanique national de Brest (CBNB)

Forêt primaire de l'île Maurice.



Photo Parmananda Ragen

Les mots écrits en vert dans le texte renvoient au lexique page 50.

Jusqu'au ^{xvi}^e siècle, les forêts tropicales luxuriantes recouvraient l'ensemble de l'île. Mais, avec l'arrivée des hommes, le paysage s'est grandement altéré, entraînant l'extinction de la plupart des espèces indigènes vivant sur l'île Maurice. La plus célèbre, le dodo, un étrange oiseau d'environ 25 kg, une sorte de pigeon géant et incapable de voler (il n'en avait pas besoin jusqu'à l'arrivée des hommes...), fut massacrée jusqu'à son extinction. Ce fut le cas aussi d'autres espèces, telle la tortue géante de Maurice.

Photo Bruno Bordenave/CBN de Brest



Ce palmier endémique de l'île Maurice (*Hyophorbe amaricaulis*) a disparu dans son milieu naturel. L'espèce n'est plus représentée que par ce sujet très âgé, planté dans le Jardin botanique de Curepipe.

Eloignées des continents, de la concurrence qui s'y exerce entre les espèces animales et végétales, la faune et la flore des îles océaniques ne sont pas adaptées à répondre rapidement à des changements brutaux et radicaux de leur environnement. Ces espèces insulaires et les milieux naturels des îles tropicales sont les plus vulnérables au monde. Incendies, défrichements, prélèvements d'espèces, aménagements sont des agressions directes qui entraînent la disparition des milieux et des espèces. Sur les îles, des animaux (chats, rats...) et des plantes introduits par l'homme envahissent les milieux naturels et perturbent gravement leur équilibre. Depuis l'arrivée des Portugais sur Maurice au ^{xvi}^e siècle, ses forêts ont été décimées pour laisser place aux cultures, notamment de la canne à sucre qui occupe la majeure partie de l'île. Aujourd'hui, seules les parties montagneuses abritent encore 3 % de forêts primaires. Selon l'UICN, Maurice est le troisième pays au monde comptant le plus grand nombre d'espèces disparues.

Malgré ce constat alarmant, l'île Maurice, avec La Réunion, Madagascar et les îles voisines de l'océan Indien, fait partie des 34 zones mondiales dont la conservation est jugée prioritaire en raison de son exceptionnelle biodiversité. En effet, Maurice compte quelque 750 espèces de **plantes vasculaires**, dont 43 % sont endémiques et 22 % menacées. On y recense aussi 50 espèces végétales éteintes. Cette petite île présente donc un taux d'endémisme parmi les plus élevés au monde et représente un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité mondiale.

Du sauvetage *in extremis* aux réintroductions : l'esprit et la genèse du projet

Il était donc naturel que le CBNB, premier conservatoire botanique créé au monde, en 1975, et dont la vocation est la conservation de la flore menacée, se soit dès son origine intéressé tout spécialement au sort des îles océaniques si riches et fragiles, à celui de Maurice en particulier. Les Mascareignes furent justement le théâtre des premières missions du tout jeune conservatoire. Il y avait urgence à agir dans ces territoires où flores et habitats naturels se réduisaient comme peau de chagrin.

Initiée dès les années 1970 et justifiée à l'époque par l'absence de structures et de politiques locales spécialisées dans la conservation végétale, la collection dynamique du conservatoire a rapidement renfermé une forte proportion de plantes menacées des îles océaniques et notamment des îles Mascareignes. Elle est aujourd'hui la première collection au monde pour le nombre et la rareté des taxons originaires de ces espaces insulaires. Cette mise en collection, souvent réalisée dans l'urgence, a permis de sauvegarder à Brest de nombreuses espèces qui

Catherine Gautier conditionne quelques graines en piluliers avant congélation. Cette banque de graines du Conservatoire botanique renferme 1 800 espèces au bord de l'extinction.



Photo CBN de Brest

Photo Loïc Ruellan/CBN de Brest



Collections de plantes menacées dans les serres techniques du Conservatoire botanique national de Brest.

auraient sans doute disparu sans son intervention. Ce dispositif de conservation *ex situ* n'est cependant qu'un pis-aller, une étape dans l'histoire d'un processus de conservation visant à réhabiliter les espèces dans leur environnement naturel préalablement restauré.

Le programme de conservation exposé ici est donc le fruit de trois décennies d'efforts allant de sauvetages *in extremis* et historiques au projet actuel de réhabilitations des espèces dans leurs espaces naturels d'origine. Parmi la trentaine d'espèces des collections brestoises concernées par l'actuelle opération de rapatriement, ce qui constitue un record en la matière, certaines ont fait l'objet d'attention et de soins tout particuliers, de partenariats scientifiques, techniques et financiers engagés dans la durée, sans lesquels aucune perspective de réintroduction en nature n'aurait été envisageable. Parmi celles-ci, deux exemples, deux histoires de plantes, illustrent parfaitement les travaux qu'il a fallu mener pour conserver ces espèces en extrême limite d'extinction et pour aboutir à cette logique de retour *in natura*.

Les fleurs du mâle de *Dombeya mauritiana*, dernier représentant de son espèce

La première appartient à un genre africain, mais dont l'espèce est endémique à l'île Maurice : il s'agit de *Dombeya mauritiana*. Ce *Dombeya* présente la particularité d'être dioïque, c'est-à-dire que ses sujets sont mâles ou femelles. La réduction des forêts naturelles de l'île n'avait laissé vie qu'à un seul individu de cet arbre (disparu à ce jour) et ce survivant était un mâle. Pour éviter une inéluctable extinction, ce *Dombeya* fut mis en culture pour la première fois au monde en 1977 au Conservatoire botanique. Malheureusement, la multiplication par bouture (une forme de clonage) ne pouvait donner que des copies de ce même plant mâle. Aucune descendance naturelle n'était envisageable.

C'est pourquoi, en 1993, est née l'idée d'appliquer à la conservation du patrimoine végétal, pour les quelques cas qui le nécessitent absolument, certaines biotechnologies connues des agronomes mais inutilisées voire inconnues dans le domaine de l'environnement. Ainsi, par le biais d'un traitement hormonal adapté, à base de cytokinines de synthèse, des fleurs mâles de l'unique individu connu ont été féminisées, c'est-à-dire transformées en fleurs femelles. Grâce à ce changement de sexe, la pollinisation de ces fleurs féminisées par les fleurs mâles issues du même arbre mais non traitées ont permis d'obtenir des graines. Cette fécondation,



Inflorescence mâle de Dombeya mauritiana qui a fait l'objet d'expérimentations par traitement hormonal en 1993.

Photo CBN de Brest

qui s'apparente à une redistribution génétique, devait permettre de recréer le sexe manquant et de réaliser une première mondiale dans le domaine des sciences appliquées à la conservation. En effet, les graines recueillies sur l'arbre donèrent à la fois des individus mâles et femelles, recréant le minimum de biodiversité pour envisager un retour durable en milieu naturel et entrevoir un futur sans besoin des hommes.

Cylindrocline lorencei : un arbuste mauricien sauvé de l'extinction par les biotechnologies

Autre exemple d'application des biotechnologies au service de la conservation végétale, l'histoire de *Cylindrocline* commence lorsque Jean-Yves Lesouëf, fondateur du Conservatoire botanique national de Brest, décida en 1977 de récolter les graines et boutures des deux derniers plants encore présents en nature sur l'île Maurice. Arrivés en Europe, des lots de ces graines furent expédiés dans divers jardins botaniques à travers le monde, mais aucun ne parvint à les cultiver très longtemps. Heureusement, le Conservatoire obtint des plants viables qui se développèrent jusqu'à la fructification avant de mourir. Pendant ce temps, la dernière station de *Cylindrocline lorencei* disparaissait totalement dans la nature du fait de la déforestation. La plante fut donc considérée comme éteinte en culture et en nature dès 1990.

C'est à ce moment que le Conservatoire décida de mettre en place des expérimentations sur la germination des graines de cette espèce contenues dans sa banque de graines, une sorte de coffre-fort renfermant des trésors de biodiversité. Les essais de germination furent des échecs, mais, bien qu'il fût avéré que ces graines ne pouvaient germer dans des conditions naturelles, certains de leurs tissus présentaient encore une certaine viabilité. En isolant et en cultivant grâce à la culture *in vitro* ces massifs

Photo Loïc Ruellan/CBN de Brest



Floraison de Cylindrocline lorencei, espèce disparue en nature, dans les serres du Conservatoire botanique à Brest.



Photo Franck Bétermin

Phase de micro-propagation in vitro de *Cylindrocline lorencei* en partenariat avec le laboratoire Vegenov (en haut). Puis (ci-contre), après acclimatation (passage en milieu non stérile), les jeunes plants de *Cylindrocline lorencei* sont l'objet des plus grandes attentions pendant deux années.



Photo Charlotte Dissez/CBN de Brest

cellulaires viables contenus dans l'embryon, les botanistes du Conservatoire, soutenus par les moyens humains et techniques de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) de Ploudaniel, réussirent à régénérer des plantes entières. Il s'agissait alors d'une autre première mondiale en matière d'utilisation des biotechnologies au service de la conservation de la biodiversité.

Restait à la multiplier. Les essais de bouturage assez difficiles et le manque d'individus et de graines viables ont alors conduit le Conservatoire à se tourner vers le laboratoire Vegenov, basé dans le Finistère à Saint-Pol-de-Léon, afin de maîtriser l'ensemble des protocoles techniques et des outils biotechnologiques permettant sa culture à plus grande échelle. Lancée en 2008, cette phase de multiplication par micropropagation *in vitro* a permis de produire à Brest plusieurs centaines de jeunes sujets. Les scientifiques maîtrisant désormais toutes les étapes de la culture de *Cylindrocline lorencei*, de l'éprouvette aux serres tropicales humides de Brest, viennent de débiter son rapatriement sur l'île Maurice.

Un programme unique de réintroductions portant sur une trentaine d'espèces

Ces succès, ainsi que le développement de compétences spécialisées sur l'île Maurice, ont incité le conservatoire à développer, à partir

de 2009, un ambitieux programme de conservation élargi à une trentaine d'espèces mauriciennes incluant sauvetages, rapatriements et réhabilitations dans leurs espaces naturels d'origine. Près de trente ans après la collecte *in extremis* sur le terrain de ces plantes au bord de l'extinction, ces efforts de conservation *ex situ* trouvent aujourd'hui toutes leurs justifications.

En effet, le développement des collections bretoises de plantes menacées n'a de sens que s'il laisse entrevoir les perspectives d'un retour dans un environnement originel restauré. C'est pourquoi les actions internationales du conservatoire sont essentiellement tournées vers l'établissement de coopérations, d'échanges et de partenariats avec ses homologues étrangers.

Mais, pour garantir le succès d'une telle opération, le facteur déterminant et déclencheur a été, sans doute, l'évolution du contexte politique mauricien durant les dernières décennies. La protection de l'environnement fait désormais partie intégrante du développement de l'île. La création du National Park and Conservation Service (NPCS) en est une parfaite illustration. Sa mission consiste, selon ses propres termes, à assurer la gestion durable de la flore et de la faune indigènes, afin de conserver sa biodiversité pour les générations futures à travers des actions *in situ* et *ex situ*, la restauration des écosystèmes, la création d'une conscience publique, la promotion d'un tourisme écologique et la mise en œuvre des accords internationaux concernant la biodiversité. Cet organisme responsable des espaces protégés du pays est ainsi devenu le principal partenaire mauricien du conservatoire pour mener à bien cette opération de retour.

Organiser le rapatriement puis recréer les conditions d'un retour en nature

Après une phase de multiplication intensive des végétaux, avec le concours et l'expertise du service de conservation *ex situ* du conservatoire et de l'équipe des jardiniers de Brest métropole océane qui veillent depuis trente-cinq ans à la préservation de ce patrimoine végétal unique, ces derniers mois ont été consacrés à la préparation d'une première et importante mission de rapatriement des premiers sujets, une opération délicate, complexe et particulièrement symbolique. Il s'agit donc d'une étape majeure dans ce projet concernant *in fine* une trentaine d'espèces, ce qui constitue une première dans le domaine de la conservation.

Cette mission chargée du premier convoi s'est déroulée du 11 au 18 décembre derniers.

RÉINTRODUCTION D'ESPÈCES ENDÉMIQUES À L'ÎLE MAURICE



Photo Bruno Bordenave/CBN de Brest

Le NPCS a créé des infrastructures dédiées à la conservation.

*Il ne subsiste que quelques individus de *Cylindrocline commersonii* en nature. Cette espèce n'est cultivée qu'à Brest et fait partie du programme de réintroductions.*



Photo Loïc Ruellan/CBN de Brest



*Autre espèce candidate au retour : *Dombeya acutangula* subsp. *rosea*.*

Catherine Gautier, responsable de la conservation *ex situ*, et Bruno Bordenave, chargé de projets au conservatoire, se sont rendus sur l'île Maurice afin de coordonner, avec les autorités mauriciennes, le retour d'un premier lot d'une soixantaine de représentants de sept premières espèces (*Cylindrocline lorencei*, *Cylindrocline commersonii*, *Hibiscus fragilis*, *Hibiscus liliiflorus*, *Dombeya acutangula* subsp. *rosea*, *Dombeya mauritiana* et *Gastonia rodriguesiana*) provenant des collections brestoises. Cette étape de transmission a été l'occasion d'échanges de savoir-faire et de protocoles techniques avec leurs partenaires du NPCS.

Les plantes rapatriées ont été immédiatement placées dans la « Pépinière Robinson », créée en 1994 et annexe du Jardin de Curepipe. Cette pépinière dédiée à la conservation *ex situ* a pour

mission de multiplier les espèces indigènes avant leur réintroduction en nature. Parfaitement équipée (arboretum, serres, ombrières, banques de semences...), elle sert à conserver 300 espèces endémiques. Chaque année, environ 20 000 sujets produits sur place sont destinés à la réhabilitation d'espaces naturels dégradés. Une fois acclimatées et multipliées dans cette pépinière, les plantes venues de Brest seront alors prêtes pour la phase la plus délicate et ultime de l'opération : leur véritable retour en milieu naturel.

En effet, permettre le retour durable d'une espèce éteinte en nature et issue de culture en



Hibiscus fragilis.

Photo Loïc Ruellan/CBN de Brest

jardin ou conservatoire botaniques ne s'improvise pas. Une récente étude internationale menée par Sandrine Godefroid du Jardin botanique royal de Meise a tenté de recenser et d'évaluer le degré de réussite de dizaines d'opérations de réintroduction/renforcement d'espèces végétales au cours des dernières décennies. Le constat est édifiant : on ne réimpose pas si facilement une espèce à la nature ! Les chiffres sont sans concession : au terme d'une année après les actions de réimplantation, dans le meilleur des cas, seuls 50 % des sujets ont survécu aux conditions de milieu dont 15 % seulement parviennent à fructifier. Rares sont les expériences véritablement réussies où les plantes réintroduites retrouvent durablement leur place au sein de leur cortège floristique originel. Les causes de ces échecs sont multiples et parfaitement explicables. Elles sont souvent liées à la méconnaissance des habitats naturels d'origine, à l'absence de maîtrise des méthodes et techniques de génie écologique, à la nature des coopérations entre les acteurs de l'environnement, au manque de moyens nécessaires pour agir dans la durée... En matière de réintroduction, tout le défi consiste à retrouver ou à reconstituer les conditions environnementales favorables. Pour cela, comprendre les causes de l'extinction d'une espèce revient très souvent à constater la perte ou la dégradation de son habitat. Dans ces conditions, ne pas intégrer cette problématique globale dans le processus de reconquête conduit irrémédiablement à un échec.

Pour tenter d'éviter cela, le CBNB et le NPCS vont expérimenter ensemble et sur le long terme diverses approches originales visant le retour durable des espèces précitées.

Reconquérir les forêts natives dégradées : un nouveau champ d'expérimentations

Le NPCS gère les espaces naturels des Parcs nationaux, en particulier celui des Gorges de la Rivière Noire, d'une superficie de 6 574 hectares. Il y mène notamment des opérations originales, intéressantes et exemplaires de restauration des forêts natives dégradées et de



Photos Bruno Bordenave/CBN de Brest

Le beau feuillage du bois pintade (Ixora nitens) en forêt xérophile.



Le Bois dentelle (Elaeocarpus bojeri) est une espèce endémique de l'île Maurice au bord de l'extinction.



Photos Bruno Bordenave/CBN de Brest

Un exemple de forêt sèche préservée dans la région de Magenta.

réhabilitations d'espèces disparues sur ces sites. Baptisées Conservation Management Areas (CMA), ces zones de gestions expérimentales de quelques hectares sont délimitées par des clôtures grillagées afin d'empêcher l'entrée d'animaux exotiques indésirables (cerfs, porcs sauvages, mangoustes, rongeurs) et sont systématiquement débarrassées des espèces végétales invasives, tel le goyavier de Chine, véritable fléau sur l'île. Ces espaces gérés activement à des fins conservatoires ont été établis dans chacun des cinq types de forêts naturelles présents à Maurice. Ils couvrent plusieurs dizaines d'hectares et représentent un type d'expérimentation tout à fait unique en matière de génie écologique. En forêt de Bel Ombre, par exemple, l'éradication systématique des invasives menée il y a dix ans a permis la reconstitution d'une canopée laissant la possibilité aux espèces locales de reformer une végétation forestière intègre. Bien que menées sur des surfaces réduites et au prix de gros efforts, ces actions portent leurs fruits et conditionnent le retour d'une flore et d'une faune disparues en ces lieux, tels ceux du célèbre et rarissime

pigeon rose de Maurice (*Nesoenas mayeri*) et du cateau vert (*Psittacula eques*), une perruche à collier endémique qui était réduite à une quinzaine d'individus en 2000 et dont les effectifs avoisinent aujourd'hui les 300 sujets.

Dans ce contexte particulièrement favorable et pour garantir le retour de la trentaine d'espèces venues de Bretagne, le Conservatoire et le NPCC ont décidé de créer de petites pépinières forestières expérimentales au cœur de ces CMA. Ces espaces permettront, d'une part, la culture des plantes en vue de leur réinsertion dans le milieu naturel environnant et, d'autre part, la reconstitution d'une végétation originelle, notamment ligneuse, en utilisant les espèces clés de la forêt, afin de reconstituer partiellement les conditions de milieu. Ils permettront en outre un suivi de leur acclimatation sur site et faciliteront un entretien minimal durant les premiers mois après plantation. L'avantage de ce procédé est de permettre une transition douce entre les divers lieux de culture et les espaces naturels ou semi-naturels à reconquérir. De plus, ces espaces partiellement entretenus constitueront autant de vergers susceptibles de fournir le matériel végétal nécessaire à une dissémination naturelle ou non des espèces attendues. Parfaitement sous contrôle et assurés d'un suivi à long terme, ils joueront également un rôle éducatif et pédagogique auprès d'un large public, notamment scolaire, qui pourra être associé à des opérations de renforcements. Quatre années seront nécessaires pour évaluer, selon des critères d'étapes préalablement fixés, l'intérêt et la pertinence de ces pépinières de site.

C'est la première fois qu'une opération d'une telle ampleur est réalisée. Elle est le fruit d'un partenariat de mécénat environnemental exemplaire depuis cinq ans entre Lafarge, entreprise privée et le CBNB, établissement public. L'enjeu de ce retour est fortement symbolique. Suite à ce transfert des collections brestoises, tout le défi consistera à reconstituer les conditions environnementales favorables à leur ré-acclimatation en nature. Ce type d'opérations suppose la restauration des écosystèmes et des relations écologiques et socio-économiques vitales qui lient les hommes à la biodiversité. Le contexte sociopolitique local y est déterminant. A l'île Maurice, où l'environnement et l'écotourisme jouent une large part dans le développement de l'île, ce contexte est aujourd'hui favorable et permet de soutenir de telles initiatives. Le chantier à venir ouvre donc une nouvelle phase opérationnelle, faite d'expérimentations et de défis à la hauteur de l'ambition de ce projet et de la détermination de ses partenaires.

S. B.

Bruno Bordenave participe au chantier d'arrachage de la vigne marronne, espèce invasive sur le site de Plaine Champagne.

