

Restauration des Forêts Tropicales

un guide pratique

Le présent ouvrage est dédié à la mémoire de Surat Plukam, artiste et illustrateur talentueux. Son iconographie, claire et simple, a rendu la restauration des forêts plus accessible à la fois aux enfants et aux adultes, des villageois aux agents de l'Etat, à travers l'Asie du Sud-Est.

La présente publication a été rendue possible grâce au financement de la Darwin Initiative, soutenue par le Programme en écologie de la restauration du Royal Botanic Gardens (RBG), Kew, Fondation John Ellerman, le Man Group plc, et le Millennium Seed Bank Partnership du RBG Kew.

A des fins bibliographiques, le présent ouvrage devrait être désigné sous le nom de:

ELLIOTT, S. D., D. BLAKESLEY ET K. HARDWICK, 2013. Restauration des forêts tropicales: un guide pratique. Royal Botanic Gardens, Kew; 344 pp.

RESTAURATION DES FORÊTS TROPICALES UN GUIDE PRATIQUE

**PAR STEPHEN ELLIOTT,
DAVID BLAKESLEY ET KATE HARDWICK**

**ILLUSTRATIONS: SURAT PLUKHAM ET DAMRONGCHAI SAENGKAM
TRADUIT EN L'ANGLAIS PAR JOSEPH NKONGHO AGBOR ET ETAME PARFAIT MARIUS**

EDITÉ ET RELU PAR NORBERT SONNE

**FINANCÉ PAR LA DARWIN INITIATIVE DU ROYAUME-UNI
PUBLIÉ PAR LE ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW.**

**Kew Publishing
Royal Botanic Gardens, Kew**

© Le Conseil d'administration du Royal Botanic Gardens, Kew, 2013

© Droits d'auteur sur le texte: les auteurs

© Illustrations et photos: les artistes et les photographes

Les auteurs ont fait valoir leurs droits à être identifiés comme les auteurs du présent ouvrage conformément à la loi de 1988 sur le droit d'auteur, les dessins et modèles et les brevets du Royaume-Uni. Les auteurs ont fait tout ce qui était en leur pouvoir pour retrouver les titulaires des droits d'auteur de tous les documents cités dans le présent ouvrage et des images qui y sont reproduites.

Tous droits réservés: aucune partie de la présente publication ne peut être reproduite, archivée ou transmise sous quelque forme que ce soit ou par tout moyen électronique, mécanique, sous forme de photocopie, d'enregistrement ou autre, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'éditeur conformément aux dispositions de la loi de 1988 sur le droit d'auteur, les dessins et modèles et les brevets du Royaume-Uni.

Un soin particulier a été apporté à veiller à l'exactitude des informations figurant dans le présent ouvrage. Cependant, les auteurs et l'éditeur se dégagent de toute responsabilité à l'égard des conséquences éventuelles découlant de l'utilisation des informations contenues dans le présent document. Les opinions exprimées dans cet ouvrage sont celles des individuels auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles des éditeurs ou du Conseil d'administration du Royal Botanic Gardens, Kew.

Première publication en 2013 par
Royal Botanic Gardens, Kew,
Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK
www.kew.org

Distribué au nom du Royal Botanic Gardens, Kew, en Amérique du Nord par l'University of Chicago Press, 1427 East 60th Street, Chicago, IL 60637, USA

ISBN 978-1-84246-483-0

Catalogage de British Library in Publication Data (données sur les articles publiés)
Le présent ouvrage est répertorié dans le catalogue de la British Library

Directeur de la production: Sharon Whitehead
Conception des pages de couverture, composition et mise en page: Margaret Newman
Edition, Conception & Photographie, Royal Botanic Gardens, Kew

Imprimé et relié en Italie par Printer Trento S.r.l.



Pour plus d'informations ou pour acheter des exemplaires supplémentaires de ce livre (en anglais, français ou espagnol) et d'autres titres de Kew, veuillez visitez www.kewbooks.com ou envoyer un e-mail à publishing@kew.org

La mission de Kew est d'inspirer et de parvenir à la conservation des plantes fondée sur la science dans le monde entier, en améliorant la qualité de vie.

Kew reçoit la moitié de ses frais de fonctionnement du Gouvernement à travers le Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) – le Ministère de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires Rurales. Tout autre financement nécessaire pour soutenir le travail essentiel de Kew provient de ses membres, des fondations, des donateurs et des activités commerciales, dont les ventes de livres.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|------------|
| Avant-propos par Son Altesse Royale le Prince Charles | vii |
| Préface | viii |
| Remerciements | x |
| CHAPITRE 1 – La déforestation tropicale: une menace pour la vie sur Terre | 1 |
| 1.1 Taux et causes de la déforestation tropicale | 2 |
| 1.2 Conséquences de la déforestation tropicale | 5 |
| 1.3 Qu’entend-on par restauration des forêts? | 12 |
| 1.4 Les avantages de la restauration des forêts | 15 |
| Etude De Cas 1 – Cristalino | 20 |
| CHAPITRE 2 – Comprendre les forêts tropicales | 23 |
| 2.1 Les types de forêts tropicales | 24 |
| 2.2 Comprendre la régénération des forêts | 45 |
| 2.3 Le changement climatique et la restauration | 61 |
| CHAPITRE 3 – Reconnaître le problème | 65 |
| 3.1 Reconnaître les niveaux de dégradation | 66 |
| 3.2 Evaluation rapide du site | 72 |
| 3.3 Interprétation des données recueillies pendant l’évaluation rapide du site | 74 |
| Etude De Cas 2 – La restauration de la forêt littorale du sud-est de Madagascar | 82 |
| CHAPITRE 4 – Planification de la restauration des forêts | 86 |
| 4.1 Qui sont les parties prenantes? | 87 |
| 4.2 Définition des objectifs | 88 |
| 4.3 Insertion des forêts dans les paysages | 90 |
| 4.4 Le choix des sites pour la restauration | 95 |
| 4.5 Rédaction d’une proposition de projet | 101 |
| 4.6 Collecte de fonds | 108 |
| CHAPITRE 5 – Outils pour la restauration des forêts tropicales | 110 |
| 5.1 Protection | 111 |
| 5.2 Régénération naturelle «assistée» ou «accélérée» (RNA) | 118 |
| 5.3 La méthode des espèces «framework» | 124 |
| 5.4 Méthodes de la diversité maximale | 137 |
| 5.5 Amélioration du site et les peuplements d’arbres nourriciers | 139 |
| 5.6 Coûts et avantages | 146 |
| Etude De Cas 3 – Aire de Conservation de Guanacaste (ACG) | 149 |
| CHAPITRE 6 – Cultivez vos propres arbres | 152 |
| 6.1 Construction d’une pépinière | 153 |
| 6.2 Récolte et traitement des graines d’arbres | 156 |
| 6.3 Graines en germination | 166 |

| | |
|---|------------|
| 6.4 Empotage | 171 |
| 6.5 Entretien des arbres dans la pépinière | 180 |
| 6.6 Recherche pour améliorer la propagation des arbres indigènes | 189 |
| Etude De Cas 4 – Doi Mae Salong: «Treasure Tree Clubs» (clubs de'arbres précieux) | 214 |
| CHAPITRE 7 – Plantation, entretien et suivi des arbres | 216 |
| 7.1 Préparatifs de la plantation | 217 |
| 7.2 Plantation | 222 |
| 7.3 Entretien des arbres plantés | 229 |
| 7.4 Suivi de l'état d'avancement | 231 |
| 7.5 Recherche pour améliorer la performance des arbres | 240 |
| 7.6 Recherche sur le rétablissement de la biodiversité | 251 |
| Etude De Cas 5 – District de Kaliro | 260 |
| CHAPITRE 8 – Mise en place d'une unité de recherche sur la restauration forestière (FORRU) | 263 |
| 8.1 Organisation | 264 |
| 8.2 Travailler à tous les niveaux | 267 |
| 8.3 Financement | 275 |
| 8.4 Gestion de l'information | 276 |
| 8.5 Sélection des essences appropriées | 282 |
| 8.6 Sensibilisation: les services d'éducation et de vulgarisation | 286 |
| Etude De Cas 6 – Restauration effectuée par l'Unité de recherche sur la restauration forestière de l'Université de Chiang Mai (FORRU-CMU) | 293 |
| ANNEXES | |
| A1 – Fiches techniques à remplir | 296 |
| A2 – Tests statistiques | 307 |
| GLOSSAIRE | 316 |
| RÉFÉRENCES | 320 |
| INDEX | 332 |



CLARENCE HOUSE

En tant que Président de la Fondation et des Amis du Royal Botanic Garden, Kew, j'ai été ravi d'être invité à présenter l'avant-propos de ce livre merveilleux: *«Restauration des Forêts Tropicales: un Guide Pratique»*. Je ne peux que faire des compliments aux auteurs de ce grand ouvrage. Par ailleurs, je souhaite à tous ceux qui contribuent à la restauration des forêts tropicales à travers le monde – en Amérique du Sud et centrale, en Afrique et en Asie – tout le succès possible dans leurs projets d'une importance vitale.

La nature a une capacité remarquable d'auto-restauration et d'auto-renouveau, si on lui en laisse la moindre chance. C'est pour cette raison que, par-dessus tout, je crois que le présent ouvrage arrive à point nommé. J'aimerais particulièrement revenir sur l'accent mis par cet ouvrage sur la nécessité de restaurer les forêts tropicales riches en ressources, autant que possible, avec des espèces indigènes; sur sa description de la meilleure manière d'impliquer les communautés locales dans les efforts de restauration; et sur la nécessité d'adopter des approches paysagères et sylvopastorales dans la restauration des forêts, qui, me semble-t-il, revêtent toutes une importance capitale.

Je suis également impressionné par la description, dans ce livre, de la «Rainforestation», technique mise au point aux Philippines et qui permet de planter des espèces indigènes dans le but de restaurer l'intégrité écologique et la biodiversité, tout en produisant, dans le même temps, un large éventail de bois et d'autres produits forestiers pour les populations locales.

Pendant de nombreuses décennies, j'ai été profondément préoccupé par le sort des forêts tropicales du monde, inspiré à la fois par leur grandeur intemporelle, par l'extraordinaire diversité biologique et culturelle qu'elles abritent et par la conviction profonde que ni l'humanité, ni la Terre elle-même ne peut survivre sans elles, en particulier dans un contexte du changement climatique à l'échelle planétaire. Dans cette optique, il y a quelques années, j'ai mis sur pied mon propre projet sur les forêts tropicales («The Prince's Rainforests Project»), dans l'espoir d'attirer l'attention sur la nécessité urgente de mettre en place un accord international pour protéger les forêts, associé à un mécanisme financier – REDD – qui vise à contribuer à cette protection à l'échelle requise. J'ai été encouragé par les progrès réalisés depuis lors dans de nombreux pays, dont le Brésil. Toutefois, il est à reconnaître qu'à l'échelle mondiale, de fortes pressions restent exercées sur les forêts restantes. Dans les années à venir, la restauration devra jouer un rôle fondamental dans la promotion des efforts visant la réduction de ces pressions.

Wangaari Maathai, dont nous continuons tous à déplorer la mort, déclarait: «Notre devoir envers nous-mêmes et les générations futures, c'est de préserver l'environnement, afin de pouvoir léguer à nos enfants un monde durable qui profite à tous». Quelle meilleure manière de commencer ce devoir que par les recommandations judicieuses et les mesures pratiques identifiées dans le présent ouvrage?

PRÉFACE

«L'attachement à la nature fait du monde entier une famille».
William Shakespeare, extrait de *Troilus and Cressida*, 1601–1603

Il y a vingt ans, lorsque notre Unité de recherche sur la restauration forestière basée à l'Université de Chiang Mai (FORRU-CMU) n'allait pas au-delà de quelques vœux pieux griffonnés sur un bout de papier, le déclin des forêts tropicales de la planète était considéré comme une conséquence inévitable et irréversible du développement économique. L'idée que les écosystèmes forestiers tropicaux pourraient effectivement être restaurés était considérée par beaucoup comme un idéalisme naïf. Selon les scientifiques, les forêts tropicales étaient trop complexes pour être reconstruites, tandis que les ONG qui œuvrent dans le domaine de la conservation estimaient que cette idée distrairait inutilement de la tâche essentielle du financement de la protection de la forêt primaire restante. Même l'un des premiers bailleurs de fonds de notre unité fit franchement remarquer qu'il considérait la restauration forestière comme un «concept de luxe».

Maintenant, heureusement, les mentalités ont évolué. La restauration est considérée comme un complément à la protection de la forêt primaire, en particulier là où les aires protégées n'ont pas réussi à empêcher la déforestation. Deux décennies de recherche ont donné des méthodes testées et éprouvées qui ont fait passer la restauration des forêts d'une «chimère» romantique à un objectif facilement réalisable. En combinant la capacité de régénération de la nature avec la plantation d'arbres et d'autres méthodes de gestion, il est désormais possible de restaurer rapidement la structure et le fonctionnement écologique des forêts tropicales et de parvenir ainsi à un important rétablissement de la biodiversité, dans les 10 ans suivant le début des activités de restauration. Les organismes qui œuvrent dans le domaine de la conservation reconnaissent désormais la restauration comme essentielle à la réhabilitation de paysages dégradés et à l'amélioration des moyens de subsistance en milieu rural, en offrant une gamme variée de produits forestiers et en développant des programmes de paiements pour services environnementaux (PSE). Son incorporation dans le programme REDD+ de l'ONU¹, pour «accroître les stocks de carbone» et atténuer le réchauffement climatique, a donné lieu à une demande sans précédent pour les connaissances, les compétences et la formation dans le domaine de la restauration. De telles connaissances sont essentielles pour permettre aux pays en développement des régions tropicales de tirer profit du commerce mondial des crédits carbone, tout en réduisant les pertes de biodiversité et en satisfaisant les besoins des communautés locales. Mais très peu de conseils pratiques ont été publiés pour satisfaire cette demande.

Le présent ouvrage vise à donner de tels conseils. Il présente des techniques scientifiquement testées pour la restauration de divers écosystèmes forestiers tropicaux climatiques qui sont résistants aux changements climatiques, en utilisant les essences forestières indigènes, pour la conservation de la biodiversité et la protection de l'environnement et pour soutenir les moyens de subsistance des communautés rurales. Il est basé sur plus de 20 années de recherches, menées par la FORRU-CMU, ainsi que sur les connaissances et expériences locales, échangées au cours des 20 dernières années, lors de centaines d'ateliers, de conférences et de consultations sur le projet. Les noms de plantes dans ce livre suivent généralement ceux qui sont énumérés comme «accepté» sur le site de Theplantlist.org, en Juin 2013.

Notre livre présente des concepts génériques et des méthodes qui peuvent être appliquées pour réhabiliter les écosystèmes forestiers sur toutes les terres tropicales, sous un format accessible et en trois langues (anglais, français et espagnol). Il comprend des études de cas qui illustrent la diversité des projets de restauration couronnés de succès dans le monde entier. Il s'adresse à l'ensemble des parties prenantes, dont la collaboration est essentielle à la réussite des projets de restauration. Il fournit aux planificateurs, aux décideurs et aux organismes de financement des

¹ «La réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts» — un ensemble de politiques et de mesures d'incitation en cours d'élaboration en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) afin de réduire les émissions de CO₂ provenant du nettoyage et de la combustion des forêts tropicales. www.scribd.com/doc/23533826/Decoding-REDD-RESTORATION-IN-REDD-Forest-Restoration-for-Enhancing-Carbon-Stocks

alternatives, viables et réalisables, aux plantations monoculturelles classiques qui peuvent être utilisées pour atteindre leurs objectifs de reboisement. Pour les gestionnaires d'aires protégées, les communautés et les ONG qui travaillent avec eux, le présent ouvrage fournit quelques conseils solides sur la planification des projets de restauration, ainsi que des instructions scientifiquement testées pour la culture, la plantation et l'entretien des essences forestières indigènes. Pour les scientifiques, ce livre suggère des dizaines d'idées de projets de recherche et fournit des détails sur les protocoles de recherche normalisés, qui peuvent être utilisés pour mettre au point de nouveaux systèmes de restauration qui répondent aux besoins locaux. Il y a même une annexe sur les exigences en matière de collecte de données, de manière à permettre aux chercheurs de recueillir des ensembles de données qui sont comparables à ceux qui sont actuellement reproduits dans les FORRU dans plusieurs pays.

La poursuite de la destruction des forêts tropicales est probablement la plus grande menace pour la biodiversité de notre planète. Bien que la sensibilisation au problème et une volonté de le résoudre n'aient jamais été aussi fortes, elles s'avèrent inefficaces sans des conseils pratiques valables issus des expériences scientifiques. Nous espérons donc que le présent ouvrage ne donnera pas seulement envie à plus de gens de s'impliquer dans la sauvegarde des forêts tropicales de la Terre, mais qu'il leur fournira également des outils efficaces pour le faire.

Stephen Elliott

Email: stephen_elliott1@yahoo.com

Site Web: www.forru.org

 Page Facebook: Unité de recherche dédié à la restauration forestière



David Blakesley

Email: David.Blakesley@btinternet.com

Site Web: www.autismandnature.org.uk



Kate Hardwick

Email: k.hardwick@kew.org

Site Web: www.kew.org



REMERCIEMENTS

Le présent ouvrage est le principal résultat du projet intitulé «Restauration des forêts tropicales: un guide pratique», parrainé par la Darwin Initiative du Royaume-Uni. Nous exprimons notre profonde gratitude à la Darwin Initiative pour l'appui aux coûts de production de ce manuel, au Royal Botanic Gardens, Kew, qui a fourni des services sur site, à la Fondation John Ellerman pour le financement de Kate Hardwick, aux éditeurs de Kew, surtout à Sharon Whitehead pour la révision finale et à Margaret Newman pour la mise en page. Nous adressons également nos remerciements au Millennium Seed Bank Partnership de RBG Kew et au Man Group plc, qui ont couvert les coûts supplémentaires.

Le présent ouvrage est basé essentiellement sur le travail de l'Unité de recherche sur la restauration forestière basée à l'Université de Chiang Mai, en Thaïlande du Nord, et les auteurs voudraient saisir cette occasion pour remercier tous les membres du personnel de l'unité, passés et présents, dont le dévouement à la recherche a contribué au contenu de ce livre. Les membres actuels de l'unité de recherche sont Sutthathorn Chairuangsi, Jatupoom Meesana, Khwankhao Sinhaseni et Suracheat Wongtaewon. L'ambassadeur australien de la jeunesse pour le développement, Robyn Sakara, financé par l'Australie Biotropica Plc, et l'agent de recherche de la FORRU, Panitnarn Tunjai, ont contribué de manière significative aux chapitres 2 et 5, respectivement.

Les auteurs remercient également tous ceux qui ont fourni des textes, des photos ou des informations: Dominique Andriambahiny, Sutthathorn Chairuangsi, Hazel Consunji, Elmo Drilling, Patrick Durst, Simon Gardner, Kate Gold, Daniel Janzen, Cherdasak Kuaraksa, Roger Leakey, Paciencia Milan, William Milliken, David Neidel, Peter Nsiimire, Andrew Powling, Johny Rabenantoandro, Tawatchai Ratanasorn, Khwankhao Sinhaseni, Torunn Stangeland, John Tabuti et Manon Vincelette.

Les photographies sont, pour la plupart, fournies par Stephen Elliott et le personnel de la FORRU-CMU. Les dessins au trait sont fournis par Damrongchai Saengkhom et feu Surat Plukam. Nous tenons également à remercier de nombreux autres collaborateurs à la présente publication, qui ont fourni des photographies et des illustrations, notamment: Andrew McRobb et d'autres personnes ayant contribué à la photothèque de Kew, la NASA, l'UICN pour les cartes, Tidarach Toktang, Kazue Fujiwara, Cherdasak Kuaraksa et Khwankhao Sinhaseni.

Nous remercions également tous les réviseurs des sections ou chapitres du manuscrit pour leurs commentaires utiles: Peter Ashton, Peter Buckley, Carla Catterall, John Dickie, Mike Dudley, Kazue Fujiwara, Kate Gold, David Lamb, Andrew Lowe, David Neidel, Bruce Pavlik, Andrew Powling, Moctar Sacandé, Charlotte Seal, Roger Steinhardt, Nigel Tucker, Prasit Wangpakapatanawong et Oliver Whaley.

Nous sommes particulièrement reconnaissants à Val Kapos et Corinna Ravilious (WCMC) des cartes reproduites dans le chapitre 2.

Nous tenons à remercier Joseph Agbor, Etame Parfait Marius et Claudia Luthi pour la traduction des versions française et espagnole, respectivement, et Norbert Sonne et Maite Conde-Prendes pour la révision finale et la relecture des traductions. Nous adressons également nos sincères remerciements à James Aronson, David Rabehevitra, Lucie Queste, Claire Yovanopoulos, et Hélène Ralimanana et l'équipe du Kew Madagascar Conservation Centre pour leur aide indispensable dans la vérification des termes techniques.

Toutes les opinions exprimées dans le présent ouvrage sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles des agences commanditaires ni celles des réviseurs. Les compilateurs voudraient saisir cette occasion pour remercier les personnes n'ayant pas été mentionnées ci-dessus et ayant contribué de quelque façon au travail de la FORRU-CMU et à la production du présent ouvrage. Enfin, nous témoignons de notre reconnaissance au Département de Biologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Chiang Mai, pour l'appui institutionnel à la FORRU-CMU depuis sa création, et à East Malling Research, au Wildlife Landscapes et au RBG, Kew, pour le soutien institutionnel apporté au programme de recherche et de renforcement de capacités de la Darwin Initiative pendant un certain nombre d'années.