



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides

Renforcer la résilience et améliorer les moyens d'existence



ÉTUDE
FAO
FORÊTS

ISSN 1014-2894

175

Photo de couverture: Préparation du sol pour la plantation à Tera, Grande Muraille Verte, Niger (©Moctar Sacande)

Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides

ÉTUDE
FAO
FORÊTS
175

Renforcer la résilience et améliorer les moyens d'existence

PAR
NORA BERRAHMOUNI
PEDRO REGATO
MARC PARFONDRY

Citer: FAO. 2016. Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides: renforcer la résilience et améliorer les moyens d'existence, par Berrahmouni, N., Regato, P. et Parfondry, M. Étude FAO: Forêts n° 175. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-208912-4

© FAO, 2016

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.

Contents

Avant-propos	vii
Remerciements	ix
Préface	xii
Sigles et abréviations	xiv
Résumé	xvi
1 Introduction	1
1.1 Pourquoi des directives?	1
1.2 Le processus	2
1.3 Le public cible	3
1.4 La structure	4
2 Les terres arides et les avantages de la restauration	5
2.1 Que sont les terres arides?	5
2.2 L'importance des forêts et des arbres dans les terres arides	6
2.3 Principaux défis des terres arides	8
2.4 Restauration des terres arides	14
3 Directives à l'intention des responsables politiques et autres décideurs: créer un environnement favorable	21
3.1 Favoriser et appuyer le suivi et l'évaluation	21
3.2 Traiter les divers facteurs de la dégradation en s'engageant dans un dialogue intersectoriel et en planifiant à l'échelle du paysage	25
3.3 Favoriser et appuyer l'évaluation et le renforcement des capacités pour répondre aux besoins et défis liés à la restauration	29
3.4 Appuyer les approches et stratégies visant à améliorer l'approvisionnement et l'accessibilité du matériel de reproduction végétale destiné à la restauration	30
3.5 Améliorer le cadre de gouvernance et de politique	32
3.6 Créer des conditions favorisant l'investissement et la mobilisation de ressources pour la restauration	38
3.7 Connaissances, recherche, apprentissage et expérimentation	43
4 Directives à l'intention des praticiens: la restauration en action	47
4.1 Planifier et choisir la stratégie de restauration la plus rentable	47
4.2 Protéger et gérer les terres arides	51
4.3 Régénération naturelle assistée	57
4.4 Plantation	59

5	Suivi et évaluation	70
5.1	Le suivi comme partie intégrante de la gestion adaptative	70
5.2	Développer le suivi dès la phase de planification	70
5.3	Impliquer de multiples parties prenantes dans le suivi	71
5.4	Suivi, évaluation et partage d'expériences de restauration en terre aride	72
6	Études de cas	75
6.1	Approche intersectorielle et mobilisation du secteur du commerce pour favoriser l'investissement dans le secteur de la gomme arabique	75
6.2	Intégration de la restauration des paysages forestiers dans le cadre stratégique de la République-Unie de Tanzanie	77
6.3	Favoriser le changement: que peuvent faire les gouvernements pour renforcer les organisations de producteurs forestiers?	79
6.4	Sociétés de gestion des ressources des collines dans l'État du Haryana, Inde: une approche réussie de gestion conjointe de ressources forestières collectives	81
6.5	Restauration d'une forêt dégradée convertie en réserve de faune: Bandia, Sénégal	84
6.6	Développement technologique participatif: microbassin versant en V pour les oliveraies en République arabe syrienne	86
6.7	Restauration de paysages forestiers dans le sud du Caucase	88
6.8	Mosaïques méditerranéennes: renforcer la résilience de la réserve de biosphère du Chouf, Liban	89
6.9	Restaurer le paysage à travers la gestion des bassins versants: le cas du bassin de la rivière bagmati, Népal	90
6.10	Projet de réhabilitation des bassins versants de l'Anatolie, Turquie	93
6.11	Restauration du Plateau de Loess en Chine	96
6.12	Boisement du fonds asséché de la mer d'Aral pour lutter contre la désertification et le changement climatique en Ouzbékistan	99
6.13	Lutte contre l'ensablement en Mauritanie	100
6.14	Système de gestion du pâturage ecograzé en Australie	102
6.15	Planifier des paysages intelligents face au feu en Méditerranée: la stratégie nationale de gestion des feux de forêt au Liban	105
6.16	Mises en défense gérées par les communautés dans la région du tigray, Éthiopie	106
6.17	Restauration de parcs agroforestiers gérés par les agriculteurs dans le sud-est du Niger	107
6.18	Restauration d'habitats et utilisation durable des forêts sèches dans le sud du Pérou	109
6.19	Le partenariat de la Banque de semences du millénaire	113

6.20	Travailler pour l'eau: création d'emplois, gestion des bassins versants et lutte contre les plantes envahissantes dans la province du Cap Occidental en Afrique du Sud	116
6.21	Lutter contre la désertification par le boisement intégré dans la zone sableuse de Horqin, Mongolie Intérieure, Chine	117
6.22	Recherche appliquée pour la restauration écologique de zones sujettes à la désertification dans le bassin versant d'Albatera, Valence, Espagne	119
6.23	Techniques de restauration forestière innovantes en contexte semi-aride dans le nord-est de l'Espagne: amendements du sol et paillage	122
6.24	Conservation du sol et de l'eau gérée par les agriculteurs dans la région du plateau central au Burkina Faso	125
6.25	Utilisation du système vallerani pour restaurer des terres arides dégradées destinées au boisement et à la production agrosylvopastorale, Gorom Gorom, Burkina Faso	128
6.26	Restauration des terres arides au moyen de terrasses en gradins: la vallée du Colca au Pérou	131
6.27	Utilisation des eaux usées traitées pour reverdir le désert: Algérie et Égypte	133
7	La marche à suivre	137
	Glossaire	140
	Références, suggestions de lecture, outils et directives, autres études de cas et sites Internet	145

Encadrés

	Le partenariat entre la TIKa et la FAO	xiii
2.1	Le cadre politique international en faveur de la restauration	15
3.1	Outils pour l'évaluation de la situation des forêts et des paysages en terre aride	22
3.2	L'approche paysagère	25
3.3	Que sont les plateformes multisectorielles?	28
3.4	Le renforcement des capacités: au cœur des priorités de la restauration	31
3.5	Protocoles bioculturels communautaires	35
3.6	Sources de financement et investisseurs potentiels pour la restauration des terres arides	39
4.1	Aperçu des principales approches de restauration dans les terres arides	50

4.2	Conserver le sol et sa fertilité	52
4.3	La Plateforme des connaissances pastorales	55
4.4	Recueillir et conserver l'eau	65
5.1	L'outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages élaboré par la FAO: <i>FAO Monitoring and Reporting Tool for FLR</i>	72

Avant-propos

Les terres arides couvrent 41 pour cent de la surface terrestre et accueillent 2 milliards de personnes. Elles sont confrontées à des défis considérables, notamment ceux posés par la désertification, la perte de biodiversité, la pauvreté, l'insécurité alimentaire et les changements climatiques.

Les forêts et les arbres sont cruciaux pour relever de tels défis. Ils permettent entre autre de parer à la désertification, qui menace de vastes superficies de terres arides dans le monde. Bien gérés, ils peuvent également renforcer la résilience des écosystèmes, des paysages et des communautés locales face aux changements globaux.

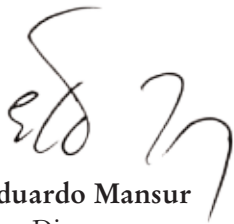
Dans de nombreuses régions arides toutefois, les paysages forestiers sont soumis à une pression sans précédent, provoquée par des utilisations des terres non adéquates et des pratiques concurrentes, un gaspillage et une consommation non viables de l'eau, des modes de culture et d'élevage inadéquats, et la surexploitation des ressources. Quelque 20 pour cent des terres arides de la planète sont dégradées, et les personnes qui vivent sur ces terres sont souvent piégées dans un cercle vicieux de pauvreté, pratiques destructrices et détérioration de l'environnement. Il est clair qu'il est désormais urgent d'agir pour enrayer la dégradation des terres arides et restaurer les terres dégradées.

En même temps, les inquiétudes concernant la dégradation des ressources naturelles à l'échelle globale ont parfois masqué les nombreux acquis obtenus à petite échelle en matière de gestion durable et pratiques de restauration, sous l'impulsion de gouvernements, de communautés locales, d'organisations non gouvernementales et d'autres parties prenantes. S'ils sont bien identifiés et analysés, ces acquis et les réussites qui y sont associées peuvent inspirer d'autres contextes et faire ainsi l'objet d'un élargissement – au niveau national, régional et mondial. En regardant de près un peu partout sur la planète, on découvrira que des pratiques de gestion et de restauration dignes d'intérêt sont mises en œuvre à l'instant même par des institutions nationales et locales et par des milliers de familles d'agriculteurs. De telles pratiques ont généralement un impact positif, contribuant à limiter l'impact des risques climatiques, augmenter les rendements et diminuer leur variabilité, protéger les sols, renforcer les tampons naturels contre les catastrophes, recharger les aquifères, protéger la biodiversité, réduire la sédimentation, stocker le carbone et générer des bénéfices, des moyens de subsistance et des opportunités d'emploi pour les populations pauvres des zones rurales.

En 2011 et 2012, les pays membres de la FAO ont demandé à l'Organisation d'analyser, évaluer et documenter de manière exhaustive les projets, programmes et initiatives de boisement, reboisement et restauration menés dans les terres arides. En réponse à cette requête, la FAO a lancé l'Initiative pour la restauration des terres arides, qui a pour objectif de rassembler, évaluer et partager les connaissances en la matière.

Cette publication, intitulée *Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides*, est l'un des résultats de cette initiative et tire les enseignements de nombreuses expériences de restauration des terres arides menées à travers le monde. Elle s'adresse aussi bien aux responsables politiques et autres décideurs qu'aux praticiens de la restauration dans les terres arides, car ces deux groupes d'acteurs ont le pouvoir d'apporter un changement positif. En effet, des responsables politiques et des décideurs bien informés peuvent favoriser des actions de restauration efficaces en apportant les politiques, les mécanismes de gouvernance et les incitations, financières et autres, appropriés. Les praticiens constituent quant à eux le lien essentiel entre les décideurs et les communautés rurales et périurbaines, qui réalisent au bout du compte une grande partie du travail dans les interventions de restauration sur le terrain.

Ces directives ont été élaborées dans le cadre d'un processus hautement collaboratif mené par la FAO et le Ministère turc des forêts et de l'eau, ainsi que l'Agence turque de coopération et de coordination. Nous remercions les nombreuses personnes engagées dans ce processus, conduit par Nora Berrahmouni et son équipe du Département des forêts de la FAO, de même que les nombreux partenaires institutionnels et financiers.



Eduardo Mansur

Directeur

Division de l'évaluation, de la gestion et
de la conservation des forêts
Département des forêts de la FAO



Ibrahim Çiftçi

Sous-secrétaire adjoint Ministère des
forêts et de l'eau,
Turquie

Remerciements

Ces directives ont été rendues possibles grâce aux contributions de nombreux experts et techniciens issus de pays divers, d'organisations internationales et régionales (notamment d'unités techniques de la FAO), du milieu de la recherche, d'agences intergouvernementales, en particulier des Nations Unies, et d'organisations non gouvernementales.

La préparation de ces directives a été coordonnée par Nora Berrahmouni, en collaboration avec Walter Kollert, Marc Parfondry, Giulia Vallerani, Ibrahim Yamac et Ekrem Yazici. Les principaux auteurs sont Pedro Regato, Nora Berrahmouni et Marc Parfondry, qui se sont appuyés sur des recherches bibliographiques et sur les résultats de deux ateliers d'experts internationaux tenus à Konya, Turquie, en mai 2012 et à Dakar, Sénégal, en février 2013.

Les experts cités ici ont assisté aux deux ateliers mentionnés ci-dessus; nous les remercions pour leur participation active et leur contribution à l'élaboration de ces directives.

Atelier de Turquie

Ahmed Abdellah, Jamal Annagylyjova, Hanifi Avci, Başak Avcıoğlu, Fahrettin Ay, Elene Ayoub, Abdullah Abdel Aziz El Shebeeb, Sanat Baymukhanbetov, Saloua Bekkaoui, Ismail Belen, Nora Berrahmouni, Mohammadreza Bijari, Hervé Bertin Bisseleua Daghela, Prabhu Budhathoki, Mehmet Emin Çetin, Ines Chaalala, Emre Çomaklı, Almami Dampha, Necdet Demir, Boubacar Diop, Orhan Doğan, Cengiz Doğan, Muzaffer Dogru, Hassan Elamin Hassan, Hamza Eryigit, Hassan Farnane, Ceyhun Göl, Özden Görücü, Mustafa Gozukara, Azad Guliyev, Hazin Cemal Gültekin, Sibel Güneği, Ismail Gürsoy, Ipek Guven, Ibrahim Al Hawi, Lynda Hazem, Moustapha Ibrahim, Doğan Kantarci, El Said Ali Mohamed Khalifa, Raafat Khidr, Rüstem Kiriş, Walter Kollert, Ahmet Küçükdoğan, Duygu Kutluay, Larwanou Mahamane, Abdou Maisharou, Hamadou Mamoudou, Christo Marais, Meshack Muga, Hanifi Narlıoğlu, Hannes Neuner, Zinoviy Novitskiy, Osman Oduncu, Daniel Ofori, Ilia Osepashvili, Hüseyin Özbakir, Sevilay Özçelik, Bariş Özel, Erdoğan Özevren, Hikmet Öztürk, Marc Parfondry, Pedro Regato, Farhad Sadari, Ziyoratsho Sadullo, Madibron Saidov, Papa Sarr, Joelle Schmitt, Behlül Şenyürek, Hossein Shojae, Jean Sibiri Ouedraogo, Ali Şimşek, Sibidou Sina, Mustapha Sinaceur, Jean-Marc Sinnassamy, Venera Surappaeva, Ali Temerit, Mahmut Temiz, Suat Türeyen, Alejandro Valdecantos Dema, Marcos Valderrabano, Ibrahim Yamaç, Gülay Yaşın, Özlem Yavuz, Ekrem Yazici, Serdar Yegul, Mustafa Yılmaz, Ibrahim Yüzer et Katalin Zaim.

Atelier du Sénégal

Hassan Abdelgader Hilal, Maman Adda, Daniel Andre, Ali Oumar Mohamed Asal, Ibrahim Atalay, Hanifi Avci, Mahmoud M. El Bagouri, Ismail Belen, Abdelkader Benkheira, Nora Berrahmouni, Ansoumana Bodian, Slami Boukhnifer, Michele Bozzano, Paolo Ceci, Mhusaya Moses Khwashin Chindaba, Matar Cissé, Haoua

Coulibaly, Kouloutan Coulibaly, Eddy De Laethauwer, Mamadou Diallo, Ndiawar Dieng Ramazan Dikyar, Boubacar Diop, Ismaila Diop, Aliou Diouf, Adama Doulkom, Ismail Hamdy, Oldache El-Hadi, Raafat El-Sayed Khidr, Emmanuel Emecheta, Sabit Ersahin, Ibrahima Fall Junior, Christine Farcy, Sarjo Fatajoh, Bara Gueye, Papa Waly Gueye, Cheikh Gueye, Ahamat Mahamat Haggat, Gavin Haines, Issoufou Issaka, Athanase Fidèle Kabore, Abdoulaye Kane, Yasemen Asli Karatas, El Said Ali Mohamed Khalifa, Jean Koulidiati, Ndéné Lo, Abdou Maisharou, Serigne Mbodji, Douglas McGuire, Meshack Muga, Gora Ndiaye, Ibra Sounkarou Ndiaye, Amadou Moctar Niang, Kadré Désiré Ouedraogo, Erdogan Ozevren, Sidi Sanogo, Papa Sarr, Emmanuel Seck, Elhadji Sene, Sibidou Sina, Samba Sow, Sevilay Sunamak, Melaku Tadesse, Hamid Taga, Abdourahmane Tamba, Mourad Taroq, Assize Toure, Ibrahim Yamac, Ozlem Yavuz, Hayrettin Yildirim et Ibrahim Yuzer.

L'élaboration de ces directives et le processus participatif qu'elle a comporté n'auraient pas été possibles sans l'engagement généreux et les contributions financières de la Direction générale de la Lutte contre la désertification et l'érosion du Ministère turc des Forêts et de l'Eau, et de l'Agence turque de coopération et de coordination, pour l'organisation des deux ateliers d'experts internationaux, qui ont également bénéficié de la collaboration du Ministère sénégalais de l'environnement et du développement durable et de sa direction des eaux, forêts, chasse et de la conservation et de l'Agence nationale de la Grande muraille Verte et de l'Agence allemande de coopération internationale. Le travail de préparation de ces directives a également reçu le soutien de la Commission de l'Union africaine, du Groupe des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique, de l'Union européenne, du Mécanisme mondial de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (GM-UNCCD), dans le cadre de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel et de son Programme d'action contre la désertification, de même que d'autres partenaires internationaux tels que le Secrétariat de l'UNCCD, le Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel, Bioersity International, le Royal Botanic Gardens de Kew, le Forum forestier africain, le Centre pour la réalisation des objectifs du millénaire pour le développement en Afrique de l'Ouest et en Asie centrale, l'Union internationale pour la conservation de la nature, Wallonie-Bruxelles-International, le Centre mondial d'agroforesterie, le Fonds mondial pour la nature WWF, le Programme des Nations Unies pour le développement et le Comité des questions forestières méditerranéennes *Silva Mediterranea*, ainsi que de nombreuses institutions de recherche et administrations forestières de pays comportant des terres arides à travers le monde.

Les experts suivants de la FAO, issus de divers services techniques et régions, ont revu les versions préliminaires des directives et offert de précieux apports techniques: Caterina Batello, Sally Berman, Christophe Besacier, Foday Bojang, Marco Boscolo, Susan Braatz, Sally Bunning, Paolo Ceci, François Côté, Benjamin De Ridder, Alberto Del Lungo, Daniel Dale, Patrick Durst, Claus Eckelmann, Paolo Groppo, Sophie Grouwels, Cheikh Gueye, Abdelhamied Hamied, Thomas Hofer, Christine Holding, Fred Kafeero, Edward Kilawe, Walter Kollert, Sophie Laliberté, Eduardo Mansur, Rao Matta, Douglas McGuire, Alexandre Meybeck,

Danilo Mollicone, Albert Nikiema, Anssi Pekkarinen, Dominique Reeb, Eduardo Rojas, Rosalaura Romeo, Simmone Rose, Cesar Sabogal, Alfonso Sanchez Paus Diaz, Nicolas Picard, Oudara Souvannavong, Francois Tapsoba, Hans Thiel, Giulia Vallerani, Pieter Van Lierop, Adrian Whiteman, Ibrahim Yamac, Ekrem Yazici et Firas Ziadat.

Les examinateurs externes suivants ont fait part de leurs commentaires, réactions, remarques techniques et recommandations: Klaus Ackermann, Jamal Annagylyjova, James Aronson, Michele Bozzano, Victor Castillo, Jonathan Davies, Eddy De Laethauwer, Alejandro Valdecantos Dema, Philip Dobie, Chris Elias, Sabit Ersahin, Christine Farcy, Dennis Garrity, Gregory Giusti, Roy Hagen, Mediha Haliloglu, Dominique Jacques, Pape Djiby Kone, Mahamane Larwanou, Christo Marais, Rima Mekdaschi, Jasmin Metzler, Frank Place, Chris Reij, Tony Rinaudo, Moctar Sacande, Marc Schauer, Joelle Schmitt et Marcos Valderrabano.

Remi D'Annunzio a conçu la carte des terres arides du monde, et le Centre mondial de surveillance de la conservation du Programme des Nations Unies pour l'environnement a fourni les données spatiales.

Alastair Sarre a édité le document et Roberto Cenciarelli en a assuré la mise en page, sous la coordination de Suzanne Lapstun.

Nous remercions tout particulièrement l'Union européenne pour son soutien financier.

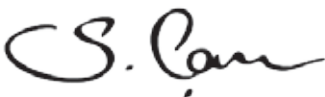
Préface

De nombreux pays et communautés à travers le monde luttent pour surmonter les défis posés par la pauvreté, l'insécurité alimentaire, la sécheresse, les catastrophes naturelles et la guerre. Les terres arides sont, depuis des siècles, extrêmement vulnérables face à de tels défis. Nombre d'entre elles se battent en vue de produire une alimentation suffisante pour leurs populations croissantes et sont confrontées à des enjeux colossaux sur le plan physique et démographique: taux élevés de pauvreté et de chômage, urbanisation rapide, graves pénuries d'eau et dégradation des terres. Ces problèmes et contraintes sont en outre appelés à empirer en conséquence des changements climatiques.

La Turquie a toujours été prête à mobiliser ses ressources avec sincérité et courage pour contribuer aux efforts de développement d'autres pays, où qu'il y en ait besoin. Au travers de l'Agence de coopération et de coordination (la TIKKA, voir l'encadré page suivante), elle partage ses connaissances et son expérience, dans des domaines aussi divers que l'éducation, la santé, la restauration des terres, le développement forestier et agricole, la finance, le tourisme et l'industrie, avec plus de 100 pays situés dans de multiples régions, allant du Pacifique à l'Asie centrale, du Moyen-Orient et de l'Afrique aux Balkans, et du Caucase à l'Amérique du Sud.

En coopération avec les services concernés du Ministère des forêts et de l'eau, en particulier de la Direction générale de la lutte contre la désertification et l'érosion, la TIKKA est un partenaire important de la FAO, avec laquelle elle travaille en étroite collaboration sur diverses activités forestières, notamment la gestion des forêts et des bassins versants. La TIKKA soutient également avec enthousiasme les activités menées par le Comité de la FAO sur les questions forestières méditerranéennes *Silva Mediterranea*, notamment son Groupe de travail sur la désertification et la restauration des écosystèmes forestiers dans les terres arides. Dans le cadre de la formulation de ces directives, la TIKKA a contribué de manière significative au financement de deux ateliers internationaux, l'un tenu à Konya, Turquie, en mai 2012, l'autre à Dakar, Sénégal, en février 2013.

Les *Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides* examinent les questions, les enjeux et les opportunités essentiels de la restauration dans les terres arides et offrent des orientations à un vaste éventail d'utilisateurs. La TIKKA continuera à appuyer les initiatives de restauration et à collaborer étroitement avec la FAO à cette fin.



Serdar Cam
Président de la TIKKA

Le partenariat entre la TIKA et la FAO

L'Agence turque de coopération et de coordination (TIKA), en place depuis 1992, apporte son soutien à des projets menés dans 110 pays répartis sur cinq continents.

La FAO est l'un des partenaires les plus importants de la TIKA, et le Bureau sous-régional de la FAO pour l'Asie centrale a été ouvert à Ankara, Turquie, en 2006. Dans le cadre de l'Accord avec le pays hôte, la TIKA est l'une des principales agences collaboratrices du Bureau sous-régional, avec le Ministère des forêts et de l'eau.

La TIKA a travaillé avec la FAO sur de nombreux projets et initiatives forestiers, tant à l'échelle nationale qu'internationale. La TIKA et la FAO ont signé un accord de coopération en mai 2013 et continuent à collaborer étroitement pour atteindre leurs objectifs communs.

Sigles et abréviations

ADM	analyse et développement des marchés
ACP	Groupe des États d’Afrique, des Caraïbes et du Pacifique
ANIA	Asociación para la Niñez y su Ambiente (Pérou)
APEFE	Association pour la Promotion de l’Éducation et de la Formation à l’Étranger (Belgique)
BIWMP	Bagmati Integrated Watershed Management Programme (Programme de gestion intégrée du bassin versant de Bagmati) (Népal)
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDB	Convention sur la diversité biologique
CIR	Cadre intégré renforcé (Mali)
CIS-GDT	Cadre d’investissement stratégique pour la gestion durable des terres (Mali)
COFO	Comité des Forêts de la FAO
CSE	conservation des sols et des eaux
EM	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
FAO	Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture
GDT	gestion durable des terres
GIEC	Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat
GPFLR	Partenariat mondial pour la restauration des forêts et des paysages (de l’anglais <i>Global Partnership on Forest and Landscape Restoration</i>)
ha	hectare(s)
HRMS	<i>Hill resource management society</i> (société de gestion des ressources des collines) (Inde)
HSL	<i>Horqin Sandy Land</i> (zone sableuse de Horqin) (Chine)
IA	indice d’aridité
ICARDA	Centre international de recherche agricole dans les zones arides
IRFSO	Uzbek Forestry Research and Scientific Institution (Institut de recherche forestière et scientifique d’Ouzbékistan)
JFM	gestion forestière conjointe (sigle d’après l’anglais <i>joint forest management</i>) (Inde)
K	potassium
kg	kilogramme(s)
m ³	mètre(s) cube(s)

MEOR	Méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration (sigle anglais courant: ROAM, de <i>Restoration Opportunities Assessment Methodology</i>)
MLA	Meat and Livestock Australia (Viande et bétail, Australie)
MM-UNCCD	Mécanisme mondial de l'UNCCD
MSBP	Millennium Seed Bank Partnership (Royal Botanic Gardens, Kew) (Banque de semences pour le millénaire)
N	azote
ONG	organisation non gouvernementale
OPF	organisation de producteurs forestiers
P	phosphore
PBC	protocole bioculturel communautaire
PFNL	produit forestier non ligneux
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PSE	paiements pour services environnementaux
REDD+	réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts, et rôle de conservation, gestion durable des forêts et augmentation des stocks de carbone forestier
RFP	restauration des forêts et des paysages
RNA	régénération naturelle assistée
RNGA	régénération naturelle gérée par les agriculteurs
TERI	The Energy and Resources Institute (Inde) (Institut de l'énergie et des ressources)
TIKA	Agence turque de coopération et de coordination
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNCCD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
UNICA	Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (Pérou)
ZAR	rand(s) sud-africain(s)
\$EU	dollar(s) des États-Unis

Résumé

Les terres arides, qui couvrent 41 pour cent de la surface terrestre et accueillent 2 milliards de personnes, sont considérablement affectées par la désertification, la perte de biodiversité, la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

Les forêts et les arbres sont cruciaux pour relever les défis auxquels elles sont confrontées, et constituent également une source et un facteur de résilience face aux changements globaux.

Cependant, de vastes superficies de forêts et autres terres boisées des zones arides sont dégradées, et il apparaît urgent d'agir. Les actions possibles en matière de restauration couvrent un large éventail allant des activités sur le terrain, comme la protection des habitats, la régénération naturelle assistée, la stabilisation des dunes et la plantation, à des actions telles que l'amélioration des politiques, l'apport d'incitations financières, le renforcement des capacités, le suivi constant et la formation continue.

Pour être efficace et durable, la restauration des terres arides devrait être abordée à l'échelle du paysage.

À la demande des pays membres et en collaboration avec une vaste gamme de partenaires, la FAO a lancé l'Initiative pour la restauration des terres arides, dans le but de rassembler, évaluer et partager les connaissances acquises dans les interventions de restauration des terres sèches à travers le monde.

Cette publication, intitulée *Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides*, est l'un des fruits de cette initiative.

Ces directives se proposent de consolider les efforts de restauration des zones arides dans le monde. Elles fournissent des orientations spécifiques à l'intention des responsables politiques et autres décideurs de même qu'aux praticiens de la restauration des terres.

Responsables politiques et autres décideurs

Des responsables politiques et autres décideurs de haut niveau bien informés peuvent favoriser la conception et la mise en œuvre d'actions de restauration efficaces en apportant les politiques, les mécanismes de gouvernance et les incitations, financières et autres, appropriés. Les responsables politiques et autres décideurs devraient, entre autre:

- *Favoriser et appuyer l'évaluation et le suivi* – il existe de nombreux outils qui permettent d'aider à évaluer les besoins en matière de restauration des terres arides, identifier les zones prioritaires en termes d'évaluation et de restauration, et estimer le niveau d'investissement requis.
- *S'attaquer aux facteurs de la dégradation en ouvrant un dialogue intersectoriel et en planifiant à l'échelle du paysage* – le manque de coordination intersectorielle se traduit souvent par le fait que différentes institutions traitent séparément diverses composantes de la restauration et de la gestion des terres, ce qui

limite leur capacité à prendre en compte les facteurs de dégradation liés à la concurrence entre plusieurs utilisations des terres. Le recours à des plateformes multisectorielles peut aider à faire prendre conscience de l'ampleur et de l'impact négatif de la dégradation des terres arides, encourager les approches intersectorielles visant à lutter contre celle-ci, et illustrer les bénéfices et les retours sur investissement dérivant de la restauration.

- *Favoriser et appuyer l'évaluation et le renforcement des capacités* – de nombreux pays comprenant des terres arides ont un besoin urgent de disposer de techniciens plus qualifiés, capables de mettre en œuvre des actions de restauration avec compétence et efficacité; il est en outre nécessaire de développer des réseaux de communicateurs et d'appuyer les leaders d'opinion en vue d'influer sur les responsables politiques. Garantir l'obtention du degré d'aptitude requis devrait faire partie intégrante de la planification initiale de toute initiative de restauration, la première étape consistant à évaluer les capacités existantes. Les outils de renforcement des capacités de la FAO peuvent être utilisés et adaptés à cet effet.
- *Améliorer l'approvisionnement et l'accessibilité du matériel de reproduction végétale destiné à la restauration* – des programmes et centres de semences nationaux et régionaux devraient être développés et renforcés en vue d'assurer la disponibilité de semences qui soient génétiquement appropriées et qui répondent aux exigences quantitatives et qualitatives de la restauration.
- *Améliorer le cadre de gouvernance et de politique* – un cadre global de décision propice doit être mis en place pour encourager la restauration et éviter les politiques perverses conduisant à la dégradation. L'existence d'un régime foncier sûr est particulièrement importante pour pouvoir gérer durablement les terres et consolider les moyens d'existence des populations. Les institutions locales et nationales devraient soutenir les processus territoriaux en apportant une aide technique et financière, en garantissant des politiques et des structures de gouvernance adéquates, et en encourageant la participation équitable des parties prenantes.
- *Créer des conditions favorisant l'investissement et la mobilisation de ressources dans la restauration* – un niveau suffisant d'investissement est indispensable pour pouvoir démarrer et poursuivre des activités de restauration. Pour les investisseurs, des partenariats équitables et productifs entre entreprises et communautés peuvent revêtir une valeur stratégique notable. Les petites entreprises locales de produits générés par les arbres et les forêts peuvent en effet voir leurs opportunités de revenus s'élargir grâce à la restauration. Il pourrait être nécessaire d'améliorer l'accès au crédit de telles entreprises afin de leur permettre d'investir dans les initiatives de restauration.
- *Encourager les connaissances, la recherche, l'apprentissage et l'expérimentation* – développer des processus d'apprentissage et d'expérimentation mutuels et adaptatifs, s'appuyant sur les savoirs traditionnels et la recherche innovante, et promouvoir le partage des connaissances entre les utilisateurs des terres, sont des éléments essentiels pour assurer le succès de la restauration.

Praticiens de la restauration des terres

Les praticiens sont les agents effectifs de la restauration, aussi des orientations leur sont-elles données sur les actions qu'ils devraient prendre en compte dans toute initiative de restauration. Avant d'agir sur le terrain, les techniciens devraient appuyer des processus permettant de faciliter la formulation des objectifs de restauration et des interventions répondant aux besoins de toutes les parties prenantes. Entre autres choses, ils devraient:

- *Planifier et choisir les stratégies de restauration les plus rentables* – impliquer les communautés dans la planification des stratégies de restauration peut permettre de formuler des interventions et des objectifs durables répondant aux besoins de toutes les parties prenantes. Les zones non dégradées peuvent servir de sites de référence pour définir les objectifs de restauration et évaluer les progrès et les impacts des activités de restauration. La planification à l'échelle du paysage prend en compte la mosaïque d'utilisations de la terre et la diversité des besoins de tous les acteurs concernés. Différentes stratégies de restauration devraient être promues.
- *Protéger et gérer* – les améliorations en termes de protection et de gestion sont potentiellement plus rentables que les plantations dans les initiatives de restauration. Un bon point de départ consiste à protéger les sols contre l'érosion, utiliser des techniques économiques de collecte de l'eau et favoriser l'utilisation de plans de gestion intégrés pour contrer des menaces telles que la collecte excessive de bois, le surpâturage et les dégâts causés par les feux.
- *Promouvoir la régénération naturelle* – la régénération naturelle assistée et, dans les exploitations agricoles, la régénération naturelle gérée par les agriculteurs, sont des mesures de restauration simples et efficaces requérant un faible investissement. Elles sont en outre susceptibles de prendre rapidement de l'ampleur dans les zones où les espèces d'arbres et arbustes peuvent se régénérer par rejet après la récolte, et là où existent des droits adéquats concernant l'utilisation des ressources.
- *Planter où et quand cela est nécessaire* – si une stratégie de plantation est requise, le choix des espèces devrait se faire en fonction de critères clairs et des préférences locales. Une attention particulière devrait être prêtée à la qualité du matériel génétique, et les espèces autochtones devraient être privilégiées. Le nombre d'espèces et leur diversité génétique devraient être maximisés en vue d'accroître la résilience. Des techniques de pépinière adaptées devraient être employées, et les calendriers et les densités de plantation devraient être choisis rigoureusement de façon à garantir une utilisation optimale des ressources hydriques limitées.

Suivi et évaluation

Un suivi efficace est un élément essentiel de la gestion adaptative dans la mesure où il permet d'avoir des informations en retour sur les activités, les résultats et la gestion de la restauration. En mesurant les progrès accomplis au cours du temps, le suivi et l'évaluation fournissent des données de base sur lesquelles construire

et adapter les stratégies, aidant ainsi à renforcer la résilience. Les décideurs et les praticiens de la restauration des terres devraient intégrer le suivi et l'évaluation dans toute initiative de restauration, et devraient en particulier veiller à :

- développer un plan ou un programme de suivi dès la phase de planification;
- promouvoir la participation de toutes les parties prenantes dans la conception et la mise en œuvre du suivi; et
- effectuer un suivi et une évaluation systématiques des initiatives de restauration et partager les résultats afin qu'ils profitent aux initiatives en cours et à venir.

L'outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages (*Monitoring and Reporting Tool for Forest and Landscape Restoration*) développé par la FAO en collaboration avec un large éventail d'experts se propose d'aider à : présenter les résultats des initiatives de restauration des forêts et des paysages dans différents pays et dans l'ensemble du monde; démontrer les impacts de telles initiatives; tirer les enseignements des expériences; et appuyer la conception d'initiatives de restauration, grâce à l'établissement d'une liste d'éléments devant être pris en compte dans une telle conception. L'outil sera disponible en ligne.

Études de cas

Vingt-sept études de cas sont présentées afin d'exposer l'étendue des expériences en matière de restauration dans les terres arides; elles permettent également d'illustrer les actions recommandées dans ces directives.

La marche à suivre

Il apparaît essentiel de restaurer d'urgence les forêts et les paysages dégradés des terres arides si la communauté internationale veut relever les défis posés par la désertification, l'insécurité alimentaire, les changements climatiques et la perte de biodiversité, entre autres tendances négatives. Les nombreux efforts qui ont déjà été entrepris – avec plus ou moins de succès – offrent des leçons qui sous-tendent ces directives.

Ces dernières se proposent d'avoir une portée globale et demandent à être ajustées pour pouvoir s'adapter aux contextes régionaux et locaux. Elles présentent les principales composantes nécessaires à la conception, à la mise en œuvre et à la durabilité d'initiatives de restauration susceptibles de renforcer la résilience écologique et sociale et de générer des bénéfices pour les populations locales.

Les directives seront promues, diffusées et traduites dans d'autres langues, de sorte qu'elles puissent être mises à la disposition des acteurs locaux et de manière à faciliter leur utilisation et leur adaptation aux contextes locaux, nationaux et régionaux. Des ateliers de renforcement des capacités et des séances d'information seront organisés afin d'en appuyer la diffusion et l'utilisation. Alimenter et élargir le réseau informel de professionnels qui s'est établi au cours de l'élaboration de ces directives est essentiel si l'on veut étendre et encourager la communauté des acteurs de la restauration.

Ces directives montrent que la restauration doit être considérée tout au long de la chaîne de valeur, de la semence au produit final. Il est essentiel d'établir des

réseaux régionaux d'approvisionnement en semences à travers une collaboration régionale afin de développer dans les terres arides des filières d'espèces autochtones aptes à garantir des forêts et des paysages résilients.

Un effort substantiel en vue de renforcer la gouvernance locale et d'appuyer les dirigeants locaux et les promoteurs de la restauration est également nécessaire, ce qui peut se faire en renforçant les organisations communautaires, les administrations locales, les organisations de producteurs forestiers et les petites et moyennes entreprises. Les opportunités de financement émergeant des divers instruments financiers en place doivent être davantage explorées et utilisées, afin de faire avancer la restauration et l'application de ces directives.

De nombreux réseaux de recherche nationaux, régionaux et mondiaux sont actifs dans les terres arides. Il est essentiel de créer des liens entre ces réseaux, les professionnels de la restauration et les communautés, de façon à appliquer sur le terrain les résultats de recherche et à combiner nouvel apprentissage et pratiques traditionnelles.

La Promesse de Rome, adoptée début 2015, est un appel à l'action; elle recommande d'améliorer le suivi et l'évaluation des terres arides en vue de leur gestion durable et restauration. La première évaluation mondiale des terres arides, actuellement en cours, est une première étape dans la réalisation de la Promesse de Rome et constituera un point de départ solide pour appuyer le suivi de la restauration et les futurs développements de ces directives.

1 Introduction

1.1 POURQUOI DES DIRECTIVES?

Les terres arides couvrent 41 pour cent de la surface terrestre et accueillent 2 milliards de personnes. Elles sont caractérisées par des pénuries drastiques d'eau, des températures élevées et des sols secs et pauvres. Les terres arides sont considérablement affectées par la désertification, la perte de biodiversité, la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Ces problèmes sont exacerbés par les changements climatiques.

Les forêts et les arbres sont cruciaux pour relever les défis auxquels sont confrontées les terres arides, et constituent également un facteur de résilience face aux changements globaux. Pourtant, les données satellite indiquent que la planète a perdu au moins 3 pour cent de ses forêts sèches entre 2000 et 2012 (R. D'Annunzio, communication personnelle, 2014). En outre, dans de nombreuses régions arides, les forêts et les arbres subissent une dégradation du fait de pratiques non viables et d'une mauvaise gestion. L'importance des terres arides dans la fourniture de biens et services environnementaux est en général sous-estimée, ce qui limite l'attention qu'elles reçoivent des pouvoirs publics, les fonds disponibles pour leur restauration et leur gestion, et l'étendue de la recherche scientifique les concernant. La gestion des terres arides requiert souvent des approches différentes de celles adoptées pour les forêts humides. Il apparaît évident et urgent qu'un soutien politique plus résolu s'impose en faveur de la gestion, la conservation et la restauration des terres arides.

Nombre d'initiatives de restauration ont été mises en œuvre dans les terres arides du globe avec un succès variable, et constituent une importante source de connaissances susceptibles d'être utilisées pour améliorer les démarches de restauration. Aussi, des pays membres de la FAO¹ ont-ils demandé à l'Organisation de mener, avec leur collaboration et celle d'organisations partenaires locales et internationales, un travail exhaustif d'analyse, évaluation et documentation sur les principaux projets, programmes et initiatives de restauration réalisés dans les terres arides. En réponse à cette requête, la FAO a lancé l'Initiative pour la restauration des terres arides², qui a pour objectif de rassembler, évaluer et partager les connaissances en matière de restauration en terre aride en s'appuyant sur la vaste expérience accumulée dans les opérations de ce type menées partout dans le monde. Cette publication, intitulée *Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides*, est l'un des fruits de cette initiative, et se propose d'appuyer les démarches de restauration menées dans les terres arides de la planète.

1 Cette requête a été formulée lors des sessions de la Commission des forêts et des parcours pour le Proche-Orient de la FAO en 2011 et 2012 et lors de la 21^e session du Comité des forêts de la FAO en 2012.

2 www.fao.org/dryland-forestry.

1.2 LE PROCESSUS

Le processus qui a mené à l'élaboration de ces directives a démarré en mai 2012 à Konya, Turquie, lors d'un atelier international intitulé «Pour des paysages forestiers résilients aux changements globaux dans les terres arides», organisé par la Direction générale de la lutte contre la désertification et l'érosion du Ministère turc des forêts et de l'eau, la FAO, l'Agence turque de coopération et de coordination (TIKA) et l'Agence allemande de coopération internationale. L'événement a réuni plus de 90 experts internationaux spécialisés en restauration des terres arides, provenant de services forestiers, d'institutions de recherche, du secteur privé, d'organisations non gouvernementales (ONG), d'agences de développement internationales et d'autres partenaires techniques et financiers, et représentant 24 pays d'Afrique, d'Asie centrale, du Proche-Orient et de la région méditerranéenne.

Avec le soutien financier de la TIKA, un second atelier international s'est tenu à Dakar, Sénégal, en février 2013, à l'invitation de la FAO, du Ministère sénégalais de l'environnement et du développement durable et de ses organes techniques (notamment l'Agence nationale de la Grande muraille verte du Sénégal), de la Direction générale de la lutte contre la désertification et l'érosion du Ministère turc des forêts et de l'eau, et de la Commission de l'Union africaine. Cet atelier a rassemblé plus de 80 participants, experts de la restauration des terres arides.

Le développement de ces directives s'est appuyé sur:

- une analyse des leçons tirées et des expériences acquises au travers des projets et programmes de boisement, reboisement et restauration sur le terrain;
- l'application d'un outil complet de suivi et de diffusion des informations de la restauration des forêts et des paysages (voir le Chapitre 5), élaboré par la FAO en collaboration avec un vaste éventail d'experts;
- les résultats et recommandations des ateliers de Konya et Dakar et d'autres ateliers régionaux;
- les remarques apportées aux versions préliminaires de la part d'un réseau d'experts, au travers d'une consultation en ligne et lors d'événements parallèles organisés dans le cadre de la 21^e session du Comité des forêts de



Premier atelier international, Konya, Turquie, mai 2012



Des participants à l'atelier international de Dakar testent les directives auprès de la population locale de Mboula, dans la zone de la Grande muraille verte, Sénégal, février 2013

la FAO, Rome, Italie, septembre 2012, de la dixième session du Forum des Nations Unies sur les forêts tenu à Istanbul, Turquie, en mai 2013, et de la Conférence des Parties à la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD), Windhoek, Namibie, septembre 2013; et

- un examen du document par des experts techniques de la FAO relevant de divers services et bureaux décentralisés.

1.3 LE PUBLIC CIBLE

Les directives sont conçues pour:

- les responsables de politiques sur les ressources naturelles et autres décideurs à différents niveaux, notamment les responsables des services et organismes chargés des forêts, des ressources naturelles, des terres, de l'eau et du développement rural, aux niveaux central et décentralisé, et les gestionnaires de programmes et initiatives de restauration forestière dans les terres arides; et
- les praticiens de la restauration des terres, les responsables et les techniciens des services techniques des pays, organisations internationales et régionales, agences de coopération au développement bilatérales et multilatérales, et ONG.

1.4 LA STRUCTURE

Cette publication comporte six chapitres en plus de cette introduction.

- Le Chapitre 2 explique la nécessité de restaurer les terres arides, soulignant les défis majeurs auxquels elles sont confrontées et mettant en lumière l'importance des forêts et des arbres et de leur restauration comme moyen de relever ces défis et d'accroître la résilience dans les terres arides.
- Le Chapitre 3 expose les directives à l'intention des responsables politiques et autres décideurs, qualifiés de «facilitateurs» (ou «catalyseurs», en anglais *enablers*). Des actions possibles et des recommandations sont proposées en vue de mettre en œuvre et appuyer des démarches de restauration efficaces. L'accent est mis sur les politiques, la gouvernance, la planification multisectorielle, et les incitations financières ou autres en faveur de la restauration.
- Le Chapitre 4 présente les directives à l'intention des praticiens, ceux-ci étant considérés comme étant les «acteurs» (ou littéralement les «faiseurs», en anglais *doers*) de la restauration sur le terrain, et offre des orientations sur la planification et la mise en œuvre de la restauration, notamment en matière de formulation des priorités et des objectifs; les choix de stratégie de restauration; la gestion; et la plantation.
- Le Chapitre 5 décrit les aspects clés du suivi et de l'évaluation dans les initiatives de restauration dans les terres arides. Il décrit en particulier l'outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages (*Monitoring and Reporting Tool for Forest and Landscape Restoration*) développé par la FAO. L'outil sera disponible en ligne à partir de 2016. Il est à noter que les chapitres de 3 à 5 concernent des activités et des actions pouvant se chevaucher ou être menées en même temps. Ainsi par exemple, un plan de suivi-évaluation devrait être développé dès la phase de planification et mis en œuvre tout au long de l'initiative de restauration.
- Le Chapitre 6 présente 27 études de cas portant sur des initiatives réussies, en vue d'illustrer les actions recommandées dans ces directives.
- Le Chapitre 7, qui envisage la marche à suivre et comment aller de l'avant, propose les prochaines étapes clés et expose les opportunités majeures permettant de promouvoir la mise en œuvre de ces directives et leur opérationnalisation sur le terrain.
- La dernière section comprend un glossaire des termes clés utilisés dans cette publication ainsi que des listes de références comprenant également des suggestions de lecture, des outils utiles, d'autres études de cas et des sites internet pertinents.

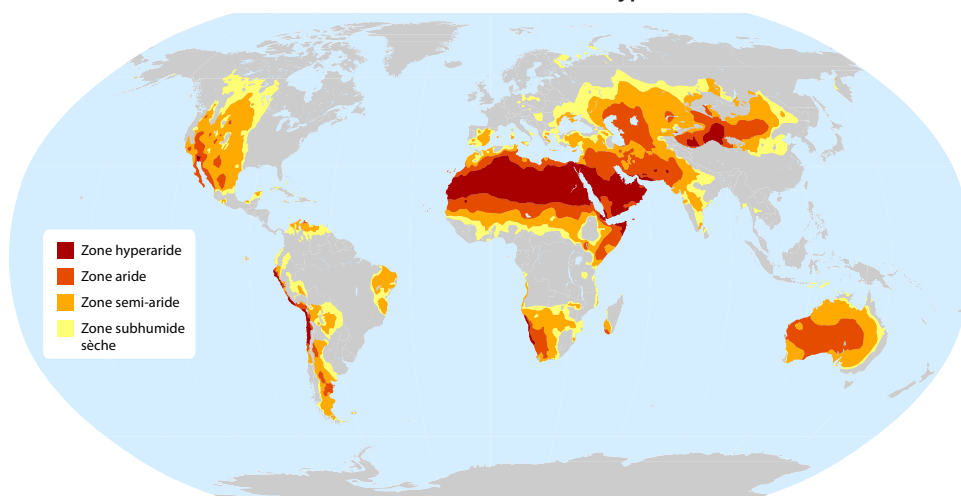
2 Les terres arides et les avantages de la restauration

2.1 QUE SONT LES TERRES ARIDES?

Les terres arides sont caractérisées par la rareté de l'eau qui affecte les écosystèmes naturels et gérés et constitue un facteur limitant pour l'élevage, les cultures et la production de bois, de fourrage et d'autres plantes, et la fourniture de services environnementaux (EM, 2005). Durant des millénaires, les terres arides ont été façonnées par une combinaison de facteurs tels que de faibles précipitations, sécheresses fréquentes, parfois longues et intenses, et vagues de chaleur, et des activités humaines telles que les feux, le pâturage, la récolte de bois et de produits forestiers non ligneux (PFNL), et la culture. Le sol des terres arides tend à être vulnérable à l'érosion éolienne et hydrique, sujet à une altération intense des minéraux, et est marqué par une faible fertilité (en raison du faible contenu en matière organique dans la couche superficielle) (FAO, 1991).

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) définit les terres arides en fonction d'un indice d'aridité (IA), qui est le rapport entre les précipitations annuelles moyennes et l'évapotranspiration potentielle; les régions arides sont des terres ayant un IA inférieur à 0,65. Le système de classement du PNUE subdivise les terres arides, en fonction de l'IA, en zones hyperarides, arides, semi-arides et subhumides sèches (PNUE, 1992). Les terres arides se trouvent dans la plupart des biomes et des zones climatiques de la planète et constituent 41 pour cent de la superficie terrestre (voir la carte ci-dessous).

Terres arides avec leurs sous-types



Note: Carte préparée en utilisant les données spatiales du PNUE-WCMC (2007).

2.2 L'IMPORTANCE DES FORÊTS ET DES ARBRES DANS LES TERRES ARIDES

Les forêts et les arbres sont essentiels à la subsistance des hommes et des animaux dans les régions arides. Ils peuvent en effet pourvoir à bon nombre des besoins de base des communautés locales, fournissant des aliments, des médicaments, du combustible ligneux et du foin pour le bétail. Cependant, dans les terres arides plus qu'ailleurs, la demande des populations locales est généralement plus élevée que la capacité des écosystèmes à fournir ces ressources durablement, ce qui s'est traduit dans de nombreux endroits par un épuisement rapide de ces dernières.

De nombreuses espèces d'arbres sont emblématiques du fait de leurs fonctions écologiques et culturelles majeures et des importants services environnementaux qu'elles rendent. Les arbres, les forêts et les autres terres boisées des terres arides fournissent les services environnementaux suivants:

- **Services d'approvisionnement.** Les forêts et les arbres sont essentiels en zone rurale pour pérenniser les moyens de subsistance dans les terres arides et constituent les sources principales de nourriture pour les hommes et le bétail. En Afrique, 320 millions de personnes dépendent des forêts sèches et autres terres boisées pour répondre à leurs besoins fondamentaux (Chidumayo et Gumbo, 2010). Il est largement reconnu que les arbres, les forêts et les autres terres boisées contribuent de façon majeure à la sécurité alimentaire, et cela est particulièrement vrai en région aride. À l'échelle mondiale, des millions de personnes comptent sur les aliments prélevés dans les forêts et sur les arbres hors forêt pour accroître la qualité nutritionnelle et la diversité de leur alimentation. Quelque 2,4 milliards de personnes utilisent du bois de feu pour la cuisson, ce qui représente une contribution essentielle à la sécurité alimentaire et à la nutrition. En outre, la récolte de produits forestiers représente un moyen fondamental par lequel les personnes les



Un éleveur de bovins secoue les branches d'un arbre pour en faire tomber les gousses en vue de nourrir son troupeau, Niger

plus pauvres parviennent à résister en période d'insécurité alimentaire, notamment durant les saisons sèches ou bien face à des catastrophes ou des guerres (FAO, 2013a). Les forêts et les arbres des terres arides fournissent des produits permettant de subsister au jour le jour et de générer des revenus. Ils permettent la fourniture d'une grande variété de produits forestiers non ligneux tels que fruits, semences, fleurs, gommages, résines, miel, tanins, colorants, plantes aromatiques et médicinales. Le liège, produit dans les forêts de chêne-liège de la région méditerranéenne, est le sixième PFNL du monde par ordre d'importance, la transformation des produits du liège générant un montant estimé à 2 milliards de dollars des États-Unis par an (FAO, 2013c). La gomme arabique, un autre PFNL majeur, est produite dans de nombreux pays africains comprenant des terres arides (le Tchad, le Nigéria et le Soudan sont les plus gros producteurs) et utilisée dans l'industrie alimentaire. Les exportations de gomme arabique sont en hausse, affichant à présent une moyenne de 50 000 tonnes par an avec de bonnes perspectives de poursuite de croissance (International Trade Center, 2009; FAO, 2010b).

- **Services de régulation.** Les arbres, les forêts et les autres terres boisées en zone aride facilitent l'infiltration de l'eau dans le sol et aident à maintenir l'humidité de l'air, à réduire l'érosion du sol due au vent et à l'eau (leurs systèmes racinaires aidant à compacter le sol), et à tempérer les climats locaux en servant de brise-vents et en offrant de l'ombre aux sols, aux animaux et aux hommes. De nombreuses espèces d'arbres des régions arides ont des racines profondes parvenant jusqu'à la nappe phréatique, ce qui leur permet de redistribuer l'eau vers le haut et d'améliorer ainsi le cycle des nutriments et l'équilibre hydrique (Davies *et al.*, 2012).

- **Habitat et services de support.** Les arbres des terres arides contribuent à la fertilité du sol car ils fixent l'azote contenu dans l'atmosphère, ils recueillent les nutriments en dessous des zones racinaires des cultures, et ils réduisent la perte de nutriments en empêchant le lessivage et l'érosion (Buresh et Tian, 1998). Les arbres, les forêts et les autres terres boisées dans ces zones jouent en général un rôle clé en offrant un habitat à la faune et à la flore, et l'on constate souvent une corrélation directe entre la perte de biodiversité et la dégradation des forêts et autres terres boisées (Davies *et al.*, 2012).



©NORA BERRAHMOUNI

Un sifaka (lémurien) se nourrissant d'un fruit de baobab dans une forêt sèche de Madagascar

- **Services culturels.** Dans les terres arides, les arbres, les forêts et les autres terres boisées contribuent à l'identité et à la diversité culturelles, aux paysages culturels et aux valeurs du patrimoine ainsi qu'à la dimension spirituelle (Le Floch et Aronson, 2013). Dans de nombreux pays, les forêts sacrées et les espèces végétales sacrées ont permis de protéger des arbres emblématiques, comme *Adansonia digitata*, le baobab, traditionnellement utilisé au Sénégal comme lieu de sépulture pour les griots; ou comme *Dracaena cinnabari*, le dragonnier de l'île yéménite de Socotra (dont la résine est appelée «sang-dragon»), qui d'après la légende est né du sang d'un dragon terrassé par un éléphant.

2.3 PRINCIPAUX DÉFIS DES TERRES ARIDES

Les terres arides sont confrontées à de nombreux défis liés à la désertification, à la pression démographique, au changement climatique et à la surexploitation ainsi qu'à la mauvaise gestion des ressources. Les changements d'utilisation des terres et d'autres pratiques telles que la transformation des parcours et autres systèmes sylvopastoraux en terres de culture, le gaspillage et la consommation non durable de l'eau, les pratiques de culture et de pâturage inadéquates, et la récolte excessive de bois de feu entraînent une dégradation des terres, une rareté de l'eau et des pertes majeures de services environnementaux. Quelque 10 à 20 pour cent des régions arides du monde souffrent d'une ou plusieurs formes de dégradation des terres (EM, 2005). De nombreuses personnes vivant dans ces zones sont piégées dans un cercle vicieux de pauvreté, mauvaises pratiques et détérioration de l'environnement. Par ailleurs, on s'attend à ce que les changements climatiques



Rareté de l'eau – éleveurs et troupeaux se rassemblant près d'un puits dans une zone asséchée du lac Magadi, Kenya

accroissent l'impact des phénomènes météorologiques extrêmes, comme les sécheresses, et exacerbent la désertification et la baisse de la productivité des terres. D'un autre côté, de nombreuses communautés locales des régions arides détiennent un véritable capital en termes de savoirs ancestraux, compétences et autres acquis, et sont parvenues à survivre et à prospérer dans ces milieux pendant des millénaires. Si les conditions sont favorables et les incitations suffisantes, ces communautés sont en mesure de subvenir durablement à leurs besoins, de faire face aux catastrophes naturelles et d'échapper à la pauvreté (Dobie, 2003).

La rareté de l'eau

La rareté de l'eau peut dériver de causes naturelles ou de causes d'origine humaine (Falkenmark *et al.*, 2007). La sédentarisation de populations autrefois nomades peut entraîner une surexploitation des pâturages, une accélération de la déforestation et une intensification de l'agriculture, pratiques connues pour être des facteurs provoquant la pénurie d'eau du fait qu'elles réduisent le couvert végétal. Dans les périodes de précipitations fortes ou intenses, le ruissellement est bien plus élevé dans les zones avec une végétation réduite, ce qui accroît l'érosion du sol et diminue la recharge des nappes phréatiques. Cela déstabilise l'équilibre hydrique et peut conduire à des pénuries d'eau récurrentes, voire à des inondations.

La rareté de l'eau exacerbe les effets de la désertification en ayant des incidences nuisibles à long terme sur la qualité de la terre et du sol, la structure du sol, la matière organique et l'humidité du terrain. En retour, les effets physiques de la dégradation des terres ont un impact négatif sur la disponibilité, la qualité et la quantité des ressources en eau car ils provoquent l'assèchement des plans d'eau; ils accroissent la fréquence de la sécheresse et des tempêtes de sable et de poussière; ils intensifient les inondations; et ils entraînent une diminution des nutriments du sol et du couvert végétal. La dégradation continue des terres et des eaux peut aussi déclencher des effets indirects, comme la pollution de l'eau de surface et des eaux souterraines, l'envasement, et la salinisation et l'alcalinisation des sols.

Les défis et menaces associés à la rareté de l'eau dans les terres arides sont appelés à augmenter à l'avenir. Les changements climatiques sont liés à un accroissement de la variabilité climatique, qui se traduit notamment par des sécheresses plus fréquentes, et sont susceptibles d'intensifier la rareté de l'eau et d'exacerber les pressions et la désertification dans les écosystèmes des terres arides.

Les changements et la variabilité climatiques

Les zones arides comptent parmi les écosystèmes les plus vulnérables face aux événements météorologiques extrêmes. Le défi essentiel du changement climatique dans les régions arides pourrait bien consister dans l'accroissement de la fréquence, de l'ampleur et de la gravité de tels événements, se traduisant notamment par des sécheresses prolongées, des vagues de chaleur intenses, de fortes précipitations et des vents violents. Certaines conséquences de cet accroissement apparaissent déjà: immenses feux de forêt non maîtrisés; grave dépérissement des forêts et attaques massives de ravageurs; réduction majeure de la capacité du sol à

stocker l'eau; et inondations à grande échelle qui accélèrent et intensifient les processus de dégradation des sols. Le rapport le plus récent du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2014) a attiré l'attention sur le manque de capacité des systèmes socioécologiques à s'adapter au changement, et a souligné que «les impacts des récents phénomènes climatiques extrêmes, tels que vagues de chaleur, sécheresses, inondations et feux de forêt, mettent en évidence une vulnérabilité significative et une exposition considérable de certains systèmes naturels et humains à la variabilité actuelle du climat.»

Les changements climatiques peuvent amplifier les effets des mutations socioéconomiques et inversement, risquant ainsi d'accélérer la vitesse de dégradation et d'appauvrissement à l'échelle des paysages. Il est attesté que des espèces et écosystèmes forestiers des terres arides ont disparu localement et régionalement au cours de la préhistoire du fait de la combinaison de changements climatiques (par exemple, une hausse des températures) et de rapides ou intenses modifications d'origine anthropique portant sur le couvert végétal ou sur les pratiques d'exploitation (par exemple, l'utilisation généralisée du feu pour le défrichement des terres).

La désertification

Selon l'UNCCD (1994), la désertification est la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, due à divers facteurs dont les variations climatiques et les activités humaines. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM, 2005) décrit les terres arides comme étant «fortement sujettes à la désertification, du fait de leur productivité primaire limitée et de



Tempête de sable près de Tongliao dans la zone sableuse de Horqin, Mongolie Intérieure, Chine

leur récupération lente à la suite de perturbations d'origine humaine», en regard d'autres biomes.

La dégradation des ressources terrestres dans les terres arides, semi-arides et subhumides sèches résulte d'un processus ou d'une combinaison de processus causés essentiellement par:

- la dégradation de la végétation, le fragmentation, la perte de biodiversité et la réduction du couvert végétal en raison de facteurs comme la récolte excessive de bois, l'empiètement, la conversion des terres en faveur de pratiques agricoles inappropriées, le surpaturage et l'invasion d'espèces exotiques; et
- la dégradation des sols entraînée par l'érosion, le compactage, l'épuisement des éléments nutritifs, la perte de biodiversité des sols, la salinisation (en particulier associée aux terres irriguées), l'ensablement et la contamination.

Une forte dépendance à l'égard du combustible ligneux (bois de feu et charbon de bois) conjuguée à la faible disponibilité et à la surexploitation de celui-ci constitue un facteur particulièrement important de la dégradation des terres dans la plupart de l'Afrique subsaharienne, où plus de 90 pour cent de la population compte encore sur le combustible ligneux ramassé dans les forêts et autres espaces boisés pour répondre à ses besoins énergétiques, en particulier pour la cuisson. La surexploitation du bois est en train d'épuiser considérablement les forêts et les espaces boisés de la sous-région (Iiyama *et al.*, 2014).

La perte de biodiversité

Bien que le nombre absolu d'espèces dans les terres arides soit plus faible que dans les milieux plus humides, le taux d'endémisme y est élevé. Les régions arides sont également caractérisées par des espèces hautement spécialisées et adaptées à la sécheresse, à la salinité et à la chaleur.

Néanmoins, les restrictions hydriques et les conditions climatiques extrêmes rendent les régions arides vulnérables aux perturbations et font que leur rétablissement y est lent; les terres arides sont par conséquent moins résistantes à la dégradation et ont une moindre résilience en regard de nombreux autres biomes (Bainbridge, 2012).

Les espèces et les écosystèmes des terres arides sont le fruit d'un phénomène d'évolution unique et ont développé des stratégies efficaces pour faire face à des contraintes environnementales telles que la rareté de l'eau, la chaleur et le froid extrêmes, et les périodes de sécheresses imprévisibles et prolongées assorties de précipitations sporadiques (FAO *et al.*, 2011). Aussi de nombreuses espèces des terres arides sont-elles susceptibles de représenter une grande valeur dans les stratégies d'adaptation au changement climatique.

Un certain nombre d'écorégions semi-arides et subhumides sèches sont importantes en matière de biodiversité, quelques-unes d'entre elles étant considérées comme des points chauds de la biodiversité et détenant des concentrations exceptionnelles d'espèces endémiques, accompagnées d'une perte d'habitat accélérée. De nombreux facteurs connus de la perte de biodiversité se retrouvent

dans les terres arides, notamment: les changements démographiques rapides et l'urbanisation; l'expansion agricole (en particulier les pratiques liées à l'agriculture intensive se concentrant sur des produits spécifiques); les changements d'utilisation des terres; l'affaiblissement d'accords de gouvernance qui régulaient autrefois efficacement l'utilisation des ressources; et l'introduction et la diffusion d'espèces exotiques envahissantes (Davies *et al.*, 2012). La perte d'habitat et le morcellement devraient continuer de s'accroître, accélérant ainsi la perte de biodiversité.

Les habitants des terres arides dépendent d'un vaste éventail de produits végétaux et animaux destinés à la consommation familiale et à la vente, et ces produits contribuent souvent de manière significative aux économies des ménages. La biodiversité des terres arides constitue la base de diverses stratégies de subsistance, aussi sa conservation et la durabilité de son exploitation sont-elles essentielles à l'amélioration des moyens d'existence. Si environ 9 pour cent des terres arides bénéficient d'un statut de protection officiel, certains des écosystèmes arides les plus riches sont sous-représentés dans les aires protégées (Davies *et al.*, 2012). De nombreuses terres arides préservées de manière informelle par les communautés locales (par exemple les sites sacrés, les aires de pâture saisonnière et les réserves forestières) ne sont pas officiellement reconnues comme des zones protégées et pourraient se voir menacées par les politiques publiques qui ne prêtent pas l'attention requise aux pratiques traditionnelles. La biodiversité des terres arides doit être conservée, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des aires protégées, notamment en améliorant la gestion et la restauration de ces terres.

La pauvreté et l'insécurité alimentaire

Les terres arides abritent 2 milliards de personnes – environ 30 pour cent de la population mondiale – réparties dans plus de 100 pays. De manière générale, les conditions socioéconomiques y sont considérablement inférieures à celles observées dans d'autres régions et la pauvreté de la planète est concentrée en grande partie dans les terres arides, en particulier en Afrique et certaines parties de l'Asie et du Proche-Orient (PNUD et UNCCD, 2011). La majorité des personnes directement touchées par la désertification vivent en dessous du seuil de pauvreté et n'ont pas un accès adéquat à l'eau douce (UNCCD, 2011).

Il existe une relation directe entre le bien-être humain et la possibilité de s'approvisionner en services environnementaux (comme les aliments, le fourrage, l'eau et la bioénergie); laquelle est caractéristiquement faible dans la plupart des régions arides. La dégradation de l'environnement peut ainsi avoir des conséquences particulièrement graves pour les populations pauvres, étant donné leur dépendance économique généralement forte à l'égard des ressources naturelles (PNUD et UNCCD, 2011).

La pauvreté et l'insécurité alimentaire, souvent couplées au manque de clarté sur les droits fonciers et sur les ressources naturelles, conduisent les populations à surexploiter les ressources restantes, ce qui accélère la dégradation des terres et entraîne à son tour une plus grande pauvreté et malnutrition. Dans la région de Zagros, en République islamique d'Iran, par exemple, l'agriculture pluviale

itinérante est l'une des causes principales de la dégradation des forêts et des sols.

La perturbation de la transhumance, les migrations et les conflits

La transhumance pastorale – c'est-à-dire le déplacement saisonnier des populations et de leurs troupeaux vers les pâturages et les points d'eau disponibles – est traditionnellement pratiquée dans les terres arides du monde entier et permet l'utilisation rationnelle des parcours (UICN, n.d.); c'est également une stratégie d'adaptation qui pourrait se révéler importante dans le cadre de l'adaptation au changement climatique. La pression démographique, l'affaiblissement des systèmes de contrôle traditionnel sur l'utilisation des ressources pastorales, l'accroissement des conflits sur l'utilisation des terres, la tendance générale à la sédentarisation des anciennes communautés transhumantes et les stress environnementaux (notamment ceux induits par les changements climatiques et l'augmentation de la variabilité climatique) sont en train d'affecter la durabilité de l'utilisation des terres et sont parfois sources de conflit. La migration des habitants des terres arides en réponse aux changements sociaux et climatiques représente un autre enjeu crucial. La dégradation de l'environnement, en particulier la désertification, est une cause fréquente de migration car elle contraint les populations à fuir des terres improductives. Il a été estimé que, dans les 10 années précédant 2020, quelque 50 millions de personnes pourraient être appelées à migrer à cause de la désertification si rien n'est fait pour affronter celle-ci (UNCCD, 2011).

Le manque de ressources naturelles, associé à de fortes densités démographiques et parfois au déplacement de populations vers d'autres régions accablent davantage l'environnement, et provoquent des tensions sociales et politiques supplémentaires ainsi que des conflits (UNCCD, 2011). D'après le GIEC (2014), les changements climatiques du XXI^e siècle «auront un impact significatif sur les formes de migration compromettant la sécurité humaine», et «accroîtront indirectement les risques de conflit violent sous forme de guerre civile, la violence entre groupes et les protestations violentes, en exacerbant les facteurs bien établis de ces conflits, tels que la pauvreté et les chocs économiques».

La faible gouvernance et les politiques inadéquates

La faiblesse de la gouvernance est de plus en plus considérée comme une cause profonde de la dégradation et de la perte d'écosystèmes naturels à travers le monde. La méconnaissance de l'importance des contributions des arbres et des forêts des terres arides au développement national, et de la nature fragile des écosystèmes secs, a conduit à leur sous-estimation et à un manque général de politiques efficaces, d'investissements, de soutien institutionnel et de processus de planification visant à appuyer les communautés de ces régions et la gestion durable de leurs ressources. Les stratégies de développement se sont souvent limitées à des politiques en faveur de l'intensification de l'agriculture et en particulier des cultures industrielles, qui entraînent la dégradation des ressources naturelles des terres arides, comme les terres boisées et les parcours.

Les administrations publiques ne sont pas toujours bien organisées et les

institutions des différents secteurs coopèrent rarement, voire mènent des actions concurrentes ou ayant des objectifs incompatibles. Dans de nombreux pays, le manque d'approches multisectorielles cohérentes fait en sorte que divers ministères traitent de divers aspects dans l'isolement et dans l'ignorance de ce que fait chacun d'entre eux, avec souvent pour résultat des politiques gouvernementales contradictoires.

L'absence de sécurisation des droits sur les ressources naturelles (comme l'accès à la terre et les droits d'exploitation, de même que le droit de générer des revenus ou d'autres formes de bénéfices à partir des ressources naturelles) constitue un autre obstacle majeur à l'investissement dans les activités de gestion durable et de restauration. Les incertitudes en matière de régime foncier, ou le manque de clarté des réglementations, peuvent également restreindre l'intérêt porté à ces activités par les acteurs locaux, peu enclins à investir leurs temps et leurs ressources s'ils n'ont pas la garantie qu'il leur sera permis d'utiliser ces ressources une fois la zone productive.

De nombreuses communautés vivant dans les terres arides sont détentrices d'un savoir et d'une expérience immenses en matière de gestion des terres arides, lesquels peuvent être consolidés par des expériences et des connaissances scientifiques acquises ailleurs. Une entrave majeure consiste toutefois dans le manque de reconnaissance par les gouvernements des contributions que les acteurs locaux peuvent apporter à la gestion des terres arides et par conséquent du manque de pouvoir qui leur est délégué, réduisant ainsi l'appui local aux initiatives de restauration et de gestion durable des terres.

D'autres facteurs, tels que le manque de capacités institutionnelles ou organisationnelles et l'accès limité aux marchés et au capital financier, restreignent l'aptitude des communautés locales à mettre en œuvre une restauration et une gestion durables des terres arides (EM, 2005). Des processus de décentralisation défaillants – par exemple si le transfert de responsabilités n'est pas accompagné par un transfert de pouvoir et de ressources ou d'un renforcement suffisant des capacités – ont également entraîné un désengagement de l'État et créé des lacunes dans l'accomplissement de la fonction des institutions publiques.

2.4 RESTAURATION DES TERRES ARIDES

Qu'est-ce que la restauration et pourquoi est-elle nécessaire?

La Société internationale pour la restauration écologique (Society for Ecological Restoration) définit la restauration écologique comme le processus consistant à assister l'auto régénération d'écosystèmes dégradés, endommagés ou détruits (SER, 2004).

La démarche de restauration des forêts et des paysages³ aborde la restauration à l'échelle du paysage, comprenant souvent plusieurs écosystèmes et utilisations des terres, de façon à permettre aux utilisateurs de procéder à des arbitrages entre des intérêts conflictuels et de parvenir à un équilibre entre les divers avantages sociaux,

3 www.forestlandscaperestoration.org.

culturels, économiques et environnementaux.

Il est largement reconnu que la restauration (encadré 2.1) est un moyen pour inverser le processus de dégradation et accroître les contributions des écosystèmes et des paysages aux moyens d'existence, à la productivité des terres et aux services environnementaux, de même que la résilience des systèmes humains et naturels. Le terme «restauration» couvre un vaste éventail de pratiques de conservation, de gestion durable et de restauration active qui augmentent la qualité et la diversité des ressources terrestres, renforçant ainsi l'intégrité écologique et le bien-être humain.

ENCADRÉ 2.1

Le cadre politique international en faveur de la restauration

- Les **objectifs d'Aichi pour la biodiversité de la Convention sur la diversité biologique** (CDB) comprennent des actions de restauration. L'objectif 15 est particulièrement pertinent à cet égard: «d'ici à 2020, la résilience des écosystèmes et la contribution de la diversité biologique aux stocks de carbone sont améliorées, grâce aux mesures de conservation et restauration, y compris la restauration d'au moins 15 pour cent des écosystèmes dégradés, contribuant ainsi à l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci, ainsi qu'à la lutte contre la désertification.» Lors de la onzième réunion de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique tenue à Hyderabad, Inde, en 2012, le Secrétaire exécutif de la CDB a lancé un appel pressant aux Parties, partenaires et autres parties prenantes, les invitant à prendre des mesures urgentes en vue d'atteindre les objectifs d'Aichi pour la biodiversité.
- Le **Défi de Bonn** est une initiative mondiale lancée lors d'une conférence ministérielle en septembre 2011, qui vise à restaurer 150 millions d'hectares de terres dégradées et déboisées d'ici 2020, pour contribuer à REDD+¹ et au quinzième objectif d'Aichi sur la biodiversité.
- La **Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques** (CCNUCC) vise à prévenir les interférences humaines dangereuses avec les systèmes climatiques. Les Parties à la CCNUCC ont affirmé la nécessité de ralentir, arrêter et inverser la perte du couvert forestier et du carbone, ces actions constituant des mesures importantes d'atténuation des effets du changement climatique, et elles sont en train de mettre en place des mécanismes d'incitation dans le cadre de REDD+. La CCNUCC préconise aussi des mesures d'adaptation au changement climatique, notamment dans le secteur forestier. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) recommande la restauration forestière en tant que moyen efficace et rentable pour accroître considérablement les stocks de carbone et réduire les émissions, avec des avantages potentiels supplémentaires en termes d'adaptation au changement climatique et de développement durable.

- La stratégie décennale (2008-2018) de la **Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification** (UNCCD) vise à forger un partenariat mondial pour inverser et prévenir les phénomènes de désertification, dégradation des terres et sécheresse. Dans le résultat de Rio+20 sur la désertification, la dégradation des terres et la sécheresse, les dirigeants de la planète ont convenu de lutter pour parvenir à une «neutralité de la dégradation des terres», et ont réaffirmé leur résolution, dans le cadre de l'UNCCD, à entreprendre des actions coordonnées sur le plan national, régional et international, à surveiller mondialement la dégradation des terres, et à restaurer les terres dégradées dans les terres arides, semi-arides et subhumides sèches.
- Dans une déclaration commune faite lors du sommet de Rio+20, les secrétaires exécutifs des **trois conventions de Rio** se sont engagés à relever les défis du développement durable en mettant l'accent sur des thèmes transversaux prioritaires, comprenant notamment les démarches d'adaptation au changement climatique axées sur les paysages et les écosystèmes (par exemple la restauration des écosystèmes), la production et le partage d'informations sur les impacts du changement climatique et la vulnérabilité face à celui-ci en regard de la biodiversité et de l'utilisation des terres, et l'appui aux femmes dans des activités liées à la mise en œuvre des conventions. Le document final de Rio+20, "L'avenir que nous voulons", met en exergue la restauration des écosystèmes et son lien avec le développement durable, notamment en termes de services rendus au public et de réponse au changement climatique.
- **Le Partenariat mondial pour la restauration des forêts et des paysages** se propose de développer la restauration des paysages en rassemblant les parties prenantes, pour la mise en œuvre de pratiques aptes à rétablir un équilibre optimal concerté entre les avantages économiques, sociaux et écologiques offerts par les forêts et les arbres, au sein d'un cadre plus vaste d'utilisations diversifiées des terres.
- Lors de sa sixième session tenue en 2006, le **Forum des Nations Unies sur les forêts** a approuvé quatre objectifs mondiaux sur les forêts. Le premier se propose de renverser la tendance mondiale à la perte du couvert forestier grâce à la gestion durable des forêts, notamment à travers la protection, la restauration, le boisement et le reboisement, et d'accroître les efforts investis pour prévenir la dégradation des forêts.
- Le premier pilier de la «gestion des terres et des eaux» du **Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine** du Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique vise à «étendre les superficies de terres soumises à une gestion durable et bénéficiant de systèmes fiables de maîtrise des eaux».
- La **Stratégie mondiale pour la conservation des plantes** (2011-2020) comporte parmi ses objectifs l'objectif 4, à savoir: «au moins 15 pour cent de chaque région écologique ou de chaque type de végétation sont maintenus

par le biais d'une gestion ou d'une restauration effectives». La vision soutenue par cette stratégie a pour but d'arrêter la perte constante de diversité végétale et d'assurer un avenir positif et durable, dans lequel les activités humaines soutiennent la diversité de la vie végétale (notamment la persistance de la diversité génétique des plantes et la survie des espèces et communautés végétales ainsi que de leurs habitats et processus écologiques) et où, à son tour, la diversité des plantes contribue à soutenir et améliorer les moyens d'existence et le bien-être des populations.

- **Le rapport de la FAO sur l'état des ressources génétiques forestières dans le monde**, (FAO, 2014a) et son **Plan d'action mondial pour la conservation, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources génétiques forestières** comprennent le domaine prioritaire 3 et les priorités stratégiques 12 et 13, qui portent sur l'utilisation d'un matériel génétique approprié dans les actions de restauration et de remise en état et dans les programmes de plantation nationaux.

¹ REDD+ = réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts, et rôle de conservation, gestion durable des forêts et accroissement des stocks de carbone forestier.

La démarche de restauration couvre un large éventail d'activités, allant des actions sur le terrain comme la protection des habitats, la régénération naturelle assistée (RNA), la stabilisation des dunes et la plantation d'arbres, jusqu'à l'amélioration des politiques, la mise à disposition d'incitations financières, le suivi et la formation continue. La restauration peut concerner une mosaïque d'utilisations de la terre, telles que systèmes agroforestiers, parcs naturels, systèmes agrosylvopastoraux et autres systèmes pastoraux, forêts, parcours, systèmes riverains, ou terres agricoles abandonnées, aires protégées, couloirs écologiques, terres publiques, collectives et privées, et zones rurales, urbaines et périurbaines. La restauration offre des opportunités de gains environnementaux et socioéconomiques car:

- elle aide à accroître le capital naturel dont dépendent les moyens d'existence des populations rurales;
- elle aide à renforcer la résilience des paysages, des écosystèmes et des systèmes sociaux face au changement global;
- si elle est bien planifiée et gérée, elle peut répondre aux intérêts et aux besoins d'une grande variété d'acteurs.

La restauration des écosystèmes des terres arides peut comprendre une large gamme d'actions. Le rétablissement de la végétation au moyen de la plantation ou de la RNA est un objectif courant, mais la restauration peut aussi consister en la mise en place de mesures de protection (contre l'érosion hydrique et éolienne, les feux, le surpâturage et d'autres menaces) et de gestion, comme l'entretien

mécanique du sol. La restauration peut être mise en oeuvre dans une grande variété d'écosystèmes arides, tels que les forêts, forêts claires, systèmes agroforestiers, parcs, savanes et prairies.

Le rôle des arbres et des forêts dans la restauration des terres arides

Bien que la restauration des terres arides à l'échelle du paysage puisse concerner une variété d'écosystèmes et d'utilisations des terres, et que les activités de restauration puissent aller bien au-delà de la simple plantation d'arbres, les forêts et les arbres sont néanmoins des éléments clés de cette démarche, en raison du rôle souvent central qu'ils jouent en apportant une série d'avantages aux populations et à la biodiversité. Par exemple, le couvert arboré et végétal réduit les effets négatifs sur le sol causés par :

- la pluie, en diminuant l'énergie cinétique des gouttes de pluie au moment où elles frappent le sol, et en limitant par conséquent la capacité de la pluie à détacher les particules du sol et en provoquer ainsi l'érosion;
- le vent, en réduisant le déplacement des particules du sol dans l'air; et
- le soleil, en protégeant contre un excès d'évaporation et la destruction de la microfaune du sol.

Les arbres et les autres plantes contribuent également à la matière organique des sols, accroissant leur fertilité et réduisant l'érosion. Les systèmes racinaires renforcent la cohésion des particules du sol et aident au maintien de la porosité du sol, facilitant ainsi l'infiltration de l'eau. Les arbres, les forêts et les autres terres boisées jouent par conséquent un rôle essentiel dans le maintien de la productivité des cultures et des pâturages en aidant le sol à conserver sa capacité de rétention de l'eau et sa fertilité, et ils contribuent aussi de nombreuses autres manières à la résilience des communautés humaines et des paysages. Ils sont au cœur des initiatives de restauration dans les terres arides.

Dans les montagnes arides, les forêts remplissent une fonction clé consistant à réguler le débit de l'eau et à minimiser les dégâts causés par les inondations; les forêts non perturbées sont généralement considérées comme le type de couverture terrestre le plus efficace pour conserver l'équilibre hydrique (FAO *et al.*, 2011). Dans les zones montagneuses arides dégradées avec des bassins versants à haut risque d'érosion et de crues soudaines, la restauration du couvert arboré peut aider à intercepter et stocker l'eau issue des précipitations et à la dispenser graduellement, tout en améliorant en même temps la qualité de l'eau.

Les arbres et autres types de végétation peuvent être plantés dans le cadre d'interventions de restauration de zones ensablées. Dans certains contextes, une combinaison d'opérations mécaniques et de plantations d'arbres et d'autres plantes pérennes peut être utilisée pour arrêter ou réduire le déplacement des dunes de sable en stabilisant le sol, en réduisant le gradient de vitesse du vent et en accroissant la rétention d'eau, ce qui, à son tour, permet à la végétation de mieux s'établir (FAO, 2010d).

La restauration en vue de renforcer la résilience

Une définition courante de la résilience est «la capacité d'un système social et/ou écologique à absorber les perturbations et à se réorganiser tout en opérant des changements de manière à conserver essentiellement les mêmes fonctions, structures, identité et rétroactions » (Walker *et al.*, 2004). En d'autres termes, la résilience est la capacité d'un système humain ou naturel à maintenir son intégrité et ses fonctions, à s'adapter au changement, et à résister à des pressions critiques, au-delà desquels le rétablissement pourrait être impossible. La résilience est le contraire de la vulnérabilité, terme utilisé pour désigner le niveau de risque auquel est confronté un système social ou écologique à cause d'un bouleversement ou d'un changement majeur (Zolli et Healy, 2013). Dans les terres arides, la résilience est la capacité des systèmes socioécologiques à endurer des perturbations importantes et imprévisibles, comme la sécheresse, sans qu'il y ait de graves conséquences à long terme pour les moyens d'existence des populations et l'environnement.

Le développement des sociétés rurales dans les terres arides a été à la fois guidé et limité par les contraintes environnementales, et les systèmes socioécologiques traditionnels de ces zones ont toujours été extrêmement résilients. Dans de nombreux cas, ces systèmes traditionnels ont à la fois montré une meilleure viabilité économique que les pratiques de gestion des terres «modernes», et apporté des avantages en termes de conservation (Davies *et al.*, 2012), de par leur aptitude à s'adapter à des conditions complexes, instables et adverses, et de par l'utilisation efficace des ressources limitées et de la biodiversité. De tels avantages mettent en lumière l'importance de soutenir les stratégies traditionnelles de gestion des ressources. Toutefois, de nouveaux enjeux tels que le changement climatique, la globalisation, la forte croissance démographique et l'urbanisation, qui exercent une pression considérable sur les ressources de plus en plus restreintes des terres arides, font ressortir la nécessité d'adopter, parallèlement aux stratégies traditionnelles, des approches novatrices.

En terre aride, les écosystèmes productifs et sains sont généralement plus résilients, et il y a moins de risque d'effondrement des écosystèmes (Bainbridge, 2012). La diversité est également importante – dans les écosystèmes (par exemple en termes d'espèces et de diversité génétique), les systèmes socioéconomiques (par exemple en termes d'options de moyens de subsistance, d'aliments et d'autres produits), et les institutions (par exemple en termes d'options d'utilisation des terres, de gouvernance et de gestion adaptative). La gestion efficace des eaux de surface et des eaux souterraines est une autre façon de renforcer la résilience dans les terres arides.

Le rétablissement des arbres et d'autres plantes peut aider à restaurer les fonctions de protection et de production des écosystèmes arides. Ainsi, les arbres peuvent servir de haies et de brise-vents et peuvent aussi jouer un rôle important contre les glissements de terrain et les inondations, en stabilisant les berges des cours d'eau et en atténuant l'érosion des sols, tout en produisant du bois de feu, du bois de construction et des PFNL.

3 Directives à l'intention des responsables politiques et autres décideurs: créer un environnement favorable

Des responsables politiques et autres décideurs de haut niveau bien informés peuvent favoriser la conception et la mise en œuvre d'actions de restauration efficaces en apportant les politiques, les mécanismes de gouvernance et les incitations, financières et autres, appropriés.

En outre, les responsables politiques et autres décideurs peuvent être des acteurs essentiels dans l'établissement de plateformes – à l'échelle nationale, régionale et territoriale – visant à une planification multisectorielle de l'utilisation des terres. De telles plateformes sont indispensables pour pouvoir évaluer les opportunités et les priorités de restauration, et s'assurer que celles-ci sont prises en compte dans les processus de développement au niveau national.

Il est peu probable que des initiatives à court terme, mises en œuvre isolément soient durables. Pour être efficaces, les démarches de restauration devraient s'inscrire résolument dans des processus plus vastes les reliant à d'autres initiatives complémentaires, de façon à ce que l'ensemble réalise au bout du compte les objectifs de restauration à l'échelon du pays et du paysage.

Ce chapitre décrit les actions prioritaires susceptibles d'être envisagées, aussi bien au niveau national/central qu'au niveau local dans le cadre du processus décisionnel, par les responsables politiques souhaitant mettre en œuvre une approche de restauration réussie et aux effets durables.

3.1 FAVORISER ET APPUYER LE SUIVI ET L'ÉVALUATION

Une analyse globale menée en 2011 par le Partenariat mondial pour la restauration des forêts et des paysages (GPFLR), l'Institut des ressources mondiales (WRI), l'Université d'État du Dakota du Sud et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a révélé que plus de 2 milliards d'hectares de terres à travers le monde pourraient bénéficier d'activités de restauration⁴. Quelle part de cette superficie est constituée de terres arides? Sur quoi devraient se concentrer les efforts de restauration, dans le secteur forestier comme dans les autres secteurs?

Lors de sa 22^{ème} session tenue en juin 2014, le Comité des forêts de la FAO (COFO) a reconnu que les connaissances relatives à l'étendue et à la valeur des

4 www.wri.org/sites/default/files/world_of_opportunity_brochure_2011-09.pdf.

forêts et des systèmes agrosylvopastoraux des terres arides étaient globalement limitées, ce qui pouvait expliquer les carences en termes d'investissement dans leur gestion et leur restauration. Il manquait notamment:

- une cartographie mondiale présentant l'étendue et l'état des forêts et des systèmes agrosylvopastoraux des terres arides;
- une coordination à l'échelle planétaire et régionale ainsi qu'une intégration des divers systèmes de suivi des forêts et systèmes agrosylvopastoraux de terre aride existants, en vue de détecter les évolutions et identifier les risques (par exemple les risques provenant de la déforestation, de la désertification et des changements climatiques);
- une priorité donnée, au niveau mondial, à l'investissement dans l'amélioration de la gestion et de la restauration forestières en terre aride; et
- des estimations du niveau d'investissement (technique et financier) requis pour la restauration et la gestion durable des forêts de terre aride.

Lors de sa vingt-deuxième session, le COFO a recommandé à la FAO de travailler avec les pays et les organisations partenaires afin d'établir une évaluation mondiale des forêts et des systèmes agrosylvopastoraux de terre aride, en vue d'identifier les zones de restauration prioritaires et d'estimer le degré d'investissement requis. Il existe divers outils susceptibles d'être utilisés pour analyser la situation des forêts et des paysages arides et leurs besoins de restauration à plusieurs niveaux (encadré 3.1).

ENCADRÉ 3.1

Outils pour l'évaluation de la situation des forêts et des paysages en terre aride

Méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration

La Méthodologie d'évaluation des opportunités de restauration (MEOR) (sigle anglais courant: ROAM, de *Restoration Opportunities Assessment Methodology*), un produit de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), fournit une approche cadre flexible et facile d'utilisation grâce à laquelle les pays peuvent rapidement identifier et analyser leur potentiel en matière de restauration des forêts et des paysages (RFP), et localiser des zones d'opportunité spécifiques au niveau national et régional.

La MEOR peut aider les pays qui cherchent à développer des programmes de restauration et des stratégies à l'échelle du paysage. Elle peut également permettre aux pays de définir et remplir leurs engagements vis-à-vis de l'objectif du Défi de Bonn visant à restaurer 150 millions d'hectares dans le monde d'ici 2020, les aidant ainsi à répondre aux engagements internationaux définis par la Convention sur la diversité biologique (CDB), la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD) et la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les évaluations de la MEOR peuvent être menées par de petites équipes de base, avec

la collaboration d'autres experts et parties prenantes, pour donner lieu aux éléments suivants:

- une identification des zones prioritaires en matière de restauration;
- une liste des types d'intervention de restauration les plus pertinents, techniquement faisables et rentables dans la zone d'évaluation;
- une quantification des coûts et bénéfices de chaque type d'intervention;
- une estimation des quantités supplémentaires de carbone séquestrées grâce à ces types d'intervention;
- une analyse des options de financement et investissement en faveur de la restauration dans la zone d'évaluation; et
- un diagnostic de l'état de préparation à l'égard d'initiatives de restauration et de stratégies visant à surmonter les principaux facteurs limitants au niveau politique et institutionnel.

En appliquant la MEOR, les décideurs et les parties prenantes peuvent s'attendre aux types de résultats suivants:

- des informations plus solides permettant d'améliorer la prise de décision en matière d'utilisation des terres;
- un appui politique de haut niveau en faveur de la RFP;
- des contributions fondamentales aux stratégies nationales, concernant notamment la RFP, REDD+, l'adaptation et la biodiversité, et le renforcement de la convergence et de la cohérence entre ces stratégies;
- une base pour une meilleure allocation des ressources dans les programmes de restauration;
- l'engagement et la collaboration des responsables politiques et décideurs clés de divers secteurs ainsi que d'autres parties prenantes concernées par la gestion des paysages; et
- une compréhension partagée des opportunités de RFP et de la valeur des paysages multifonctionnels.

Source: www.forestlandscaperestoration.org. Pour plus d'informations, contacter: gpflr@iucn.org.

Évaluation de la dégradation des terres dans les zones arides

En étroite collaboration avec l'Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (World Overview of Conservation Approaches and Technologies: WOCAT) et les pays partenaires, et avec le soutien financier du Fonds pour l'environnement mondial, la FAO a développé une méthodologie pour évaluer la dégradation et la gestion durable des terres (GDT). La méthodologie LADA (*Land Degradation Assessment in Drylands* – Évaluation de la dégradation des terres dans les zones arides) permet aux parties prenantes d'analyser les relations entre les causes et les facteurs du changement, d'observer leurs incidences sur les ressources terrestres, les écosystèmes et les moyens d'existence (état et tendances), et d'estimer les interventions de gestion des terres aux échelons national et local. Les résultats obtenus par le biais de cette méthode peuvent

contribuer à étayer les décisions concernant l'élargissement et le renforcement de démarches de GDT et de restauration de paysages dégradés, du fait qu'ils permettent d'identifier les points chauds et les points de force et qu'ils apportent des connaissances sur les mesures de GDT efficaces et les approches politiques, les stratégies techniques et les interventions pertinentes.

Des évaluations menées sur des sites représentatifs avec l'implication des parties prenantes offrent des études de cas détaillées illustrant les situations rencontrées, selon les divers types d'utilisateurs des terres et de communautés locales. Elles aident ainsi à identifier les mesures à adopter pour appuyer une réorientation vers la GDT, surmonter les obstacles à l'application de cette dernière, et contrôler la surexploitation des ressources, notamment par les acteurs externes.

La méthodologie a été développée avec des partenaires issus d'Afrique du Sud, d'Argentine, de Chine, de Cuba, du Sénégal et de Tunisie en s'axant particulièrement sur les terres arides, bien qu'elle ait aussi été appliquée avec succès dans des milieux humides.

Pour plus d'informations, consulter www.fao.org/nr/lada.

Collect Earth

Pour permettre d'évaluer les forêts et leurs dynamiques dans le contexte des terres arides, un système de suivi efficace et continu devrait s'appuyer sur une méthode d'échantillonnage multitemporelle et qui utilise pleinement les données issues de la télédétection.

Dans le cadre de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel, la FAO, en collaboration avec ses partenaires, est en train d'élaborer un système de suivi qui utilise un modèle d'échantillonnage multi-phase, en vue de combiner les données de télédétection satellitaires et les données de terrain. Le système de suivi sera en mesure de suivre l'utilisation des terres, les changements dans l'utilisation des terres et des forêts et des arbres hors forêt, et les zones humides qu'elles soient permanentes ou éphémères.

Pour analyser les données de télédétection et définir une stratégie d'échantillonnage sur le terrain, le système de suivi de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel utilise une application libre et gratuite issue de l'initiative Open Foris appelée Collect Earth. Collect Earth est un outil qui permet de collecter des données par Google Earth et d'utiliser des données géographiques provenant de Bing Maps et Google Earth Engine. Les données sont collectées au moyen d'une approche d'échantillonnage par zone ou par point, et les données satellitaires font l'objet d'une interprétation visuelle. Collect Earth permet aux utilisateurs de visualiser simultanément des images satellitaires à très haute résolution et l'intégralité des archives des données Landsat. Les archives Landsat sont visualisées et analysées au moyen de Google Earth Engine, qui permet aux utilisateurs de remonter jusqu'en 1975 et peut fournir des données haute résolution à fréquence mensuelle à partir de 2001. Collect Earth comprend un outil statistique libre, Saiku, qui facilite la compilation, l'analyse et la visualisation des données.

Dans le système de suivi de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara

et le Sahel, les données satellitaires historiques sont utilisées pour établir une situation de référence démarrant en 2001. À l'avenir, des évaluations complètes des terres seront effectuées tous les deux ans, et les résultats des projets seront évalués en rapport à la situation de référence. La collecte de données sur le terrain sera guidée par les résultats de l'analyse des données de télédétection, et aura pour but de recueillir des informations biophysiques détaillées sur les terres et d'ajouter des informations relatives aux dimensions socioéconomiques de l'utilisation des terres.

Sources: D. Mollicone and A. Pekkarinen, personal communications, 2014; www.openforis.org.

3.2 TRAITER LES DIVERS FACTEURS DE LA DÉGRADATION EN S'ENGAGEANT DANS UN DIALOGUE INTERSECTORIEL ET EN PLANIFIANT À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE

Les paysages des terres arides consistent en une grande variété de ressources naturelles (tels que les arbres, la faune sauvage et l'eau) et d'utilisations des terres (comme les parcours, les terres agricoles, les forêts et les zones urbaines), qui constituent ensemble une mosaïque et devraient être gérées de façon holistique. En particulier, les forêts et les arbres jouent un rôle essentiel dans de nombreux territoires arides mais leur état et leur aptitude à fournir des biens et des services environnementaux sont affectés par un grand nombre de facteurs externes. L'absence de coordination intersectorielle fait souvent en sorte que différentes institutions traitent séparément de diverses composantes de la gestion des terres, limitant ainsi leur capacité à lutter contre les causes transversales de dégradation. Les arbres, les forêts et la foresterie, par exemple, sont souvent abordés isolément, par rapport à d'autres composantes du paysage ou secteurs de développement (FAO, 2012a); ils sont souvent considérés pour acquis, malgré les biens et services environnementaux essentiels qu'ils fournissent. Une approche paysagère (encadré 3.2) de la gestion, intégrant les arbres, les forêts et la foresterie à d'autres utilisations des terres, a de plus grandes chances de produire des résultats durables.

ENCADRÉ 3.2

L'approche paysagère

Le terme «paysage» est employé pour désigner des territoires relativement vastes de terres comprenant des mosaïques d'utilisation des terres et des éléments abiotiques, biotiques et humains. L'agriculture, la sylviculture, la protection du sol, l'approvisionnement en eau et sa distribution, la conservation de la biodiversité, les pâturages et les autres utilisations des terres sont étroitement liés entre eux, mais sont souvent abordés isolément les uns par rapport aux autres; or, les ressources naturelles sont mieux gérées lorsqu'on les considère dans une optique plus large. Une approche

paysagère est une démarche intégrée qui prend en compte et implique les perspectives, les besoins et les intérêts de toutes les parties prenantes, notamment les communautés locales et les utilisateurs individuels de terres. Le but n'est pas de remplacer les différents secteurs ou de les contraindre à une approche unique, mais plutôt de les renforcer en accroissant leurs interactions, tout en veillant à conserver l'intégrité des diverses composantes du paysage. Les approches paysagères sont de plus en plus considérées comme incontournables dans le développement de modes d'utilisation des terres et de stratégies de développement durables en zone rurale (FAO, 2012a).

Une démarche de restauration réussie s'appuie en général sur une planification intégrée et intersectorielle de l'utilisation des terres. Cela implique habituellement:

- une planification du paysage et une prise de décision communautaires;
- une coopération et une coordination intersectorielles effectives entre organismes gouvernementaux aux niveaux national, régional et local;
- le renforcement des institutions locales afin de mieux gérer les conflits en matière d'utilisation des terres et de régime foncier; et
- une amélioration des politiques en vue d'une gestion intégrée (agroforesterie par exemple).

Les initiatives de restauration devraient être planifiées en tant que partie intégrante de la mosaïque d'utilisations des terres d'un paysage, dans le but de rétablir l'intégrité écologique et de favoriser le bien-être humain. Dans les paysages forestiers, la planification devrait «être axée sur le rétablissement de la fonctionnalité des forêts, c'est-à-dire les biens, services et processus écologiques que les forêts peuvent fournir à l'échelle plus vaste du paysage, ce qui est bien différent de l'optique consistant à viser une simple augmentation du couvert arboré à un endroit donné» (Maginnis et Jackson, 2005).

Des processus participatifs portant sur la conception et la vision du paysage devraient être menés, de façon à obtenir – au travers d'une démarche équitable de négociation et de dialogue – l'accord des parties prenantes sur la mosaïque d'habitats et d'utilisations des terres correspondant le mieux aux conditions environnementales et socioéconomiques.

Les approches paysagères sont centrées sur les personnes: si promouvoir l'intégration des institutions est toujours une question délicate, les meilleurs «intégrateurs» sont souvent les populations rurales – qui adoptent instinctivement les approches paysagères dans leur gestion des terres.

La restauration et la gestion des forêts et des paysages en terre aride devraient être intégrées au sein d'autres priorités et processus (comme les stratégies de lutte contre la pauvreté, l'aménagement du territoire, le développement des infrastructures et les régimes de subventions). Il est nécessaire de trouver et d'appliquer des mécanismes innovants en vue d'assurer la collaboration entre les ministères et les institutions disparates œuvrant dans les terres arides (Mansourian, 2009), et d'impliquer les utilisateurs de terres dans la restauration et la gestion durable des terres.



©PEDRO REGATO

Mosaïque d'utilisations des terres au sein d'un paysage: fynbos, formations arbustives de la région du Karoo, vignobles, pâturages et forêts dans les monts Outeniqua, Afrique du Sud

Plateformes multisectorielles

Les plateformes multisectorielles (encadré 3.3) lancent et facilitent le dialogue entre les divers secteurs et parties prenantes, aident à reconnaître et comprendre la logique, les intérêts, les motivations et les stratégies des secteurs économiquement plus faibles, et permettent à ces secteurs de défendre leurs intérêts au travers d'approches de négociation. Les plateformes multisectorielles peuvent être développées à divers niveaux de gouvernance, y compris au niveau territorial, de façon à protéger les droits et les institutions locaux et favoriser une participation équitable de tous les acteurs, notamment des groupes défavorisés et des femmes.

Les plateformes multisectorielles peuvent servir à:

- sensibiliser les décideurs et gestionnaires quant à l'ampleur et aux effets négatifs de la dégradation des terres arides, encourager les approches intersectorielles visant à lutter contre cette dégradation, et montrer les bénéfices et les retours sur investissement de la restauration; et
- identifier, comprendre et traiter les facteurs de la dégradation des terres, qui sont souvent de nature socioéconomique et politique, ont trait à la concurrence entre divers secteurs et utilisations des terres, et sont liés à des questions foncières.

Les facteurs de dégradation opèrent souvent à une grande échelle (notamment à l'échelon national et international) et à des distances considérables (dans l'espace et dans le temps) par rapport aux incidences actuelles de la dégradation, ce qui ne fait qu'accroître le défi. Pour traiter de tels facteurs, il est indispensable de veiller à la collaboration entre les communautés responsables des forêts, du développement rural et de la conservation, les institutions gouvernementales, les propriétaires de terres publiques, privées et collectives, les utilisateurs et gestionnaires des terres, les industries, les chercheurs, les collectivités et les consommateurs (Berrahmouni *et al.*, 2009). Ce n'est qu'en comprenant et en éradiquant les causes socioéconomiques, politiques et institutionnelles sous-jacentes qui entraînent la dégradation des forêts

ENCADRÉ 3.3

Que sont les plateformes multisectorielles?

Les plateformes multisectorielles (appelées aussi plateformes intersectorielles – les deux termes étant employés ici comme synonymes) rassemblent des représentants des parties prenantes des différents secteurs afin de discuter, s’informer, négocier et contribuer à l’élaboration de politiques. Les plateformes multisectorielles entendent tirer au mieux parti des avantages de la collaboration dans la formulation et la mise en œuvre des politiques, sur des sujets qui relèvent de la compétence de plus d’un secteur. Elles diffèrent des autres processus de dialogue dans la mesure où leurs membres sont susceptibles d’aller au-delà de la mise en réseau quant à la prise d’engagements, les doter de ressources et se considérer mutuellement responsables au travers de réponses coordonnées.

Les plateformes multisectorielles peuvent offrir un mécanisme permanent permettant d’entretenir une bonne communication entre parties prenantes. Il apparaît de plus en plus urgent de disposer de telles plateformes pour gérer efficacement les processus complexes de prise de décision au sein des paysages; pour éviter des programmes et politiques conflictuels d’utilisation des terres, à un moment où l’accès aux forêts, aux terres agricoles, aux pâturages, aux cours d’eau, aux minéraux et aux services environnementaux fait l’objet de pressions croissantes; pour explorer les synergies entre différents groupes d’intérêts; et pour encourager l’investissement dans des démarches de développement durable.

Source: deMarsh *et al.*, 2014.

et des terres que les efforts de restauration pourront avoir une chance de succès, être durables et s’appliquer à vaste échelle.

Une approche intersectorielle a été adoptée avec succès au Mali, où le secteur de la gomme arabique a été utilisé comme point d’entrée pour renforcer les liens entre différents secteurs. Des mécanismes commerciaux ont permis un accroissement des investissements dans le secteur, favorisant la gestion durable et la restauration des paysages où est produite la gomme arabique (étude de cas 1).

Les plateformes multisectorielles existantes, telles que celles faisant partie intégrante de l’engagement des pays à mettre en œuvre les dispositions de la Convention sur la diversité biologique (CDB), de l’UNCCD et de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), peuvent être utilisées à cet effet, de même que pour partager des informations et des points de vue sur l’état des forêts et des paysages arides et les besoins et opportunités de restauration.

Si les institutions gouvernementales dominent encore les plateformes multisectorielles dans la plupart des pays en développement, la participation d’organisations non gouvernementales et communautaires est de plus en plus encouragée, s’inscrivant dans la tendance à la décentralisation et à la dévolution des responsabilités sur les ressources naturelles. Les diverses institutions étatiques

intervenant dans une zone donnée s'adressent en général aux mêmes parties prenantes; aussi est-il important que des mécanismes soient mis en place pour maintenir un dialogue et une coordination entre ces institutions.

En renforçant la coopération multisectorielle, le nouveau cadre stratégique adopté en 1998 en République-unie de Tanzanie a permis de développer des politiques sectorielles et des stratégies nationales de développement qui appuient la restauration des forêts en tant que composante de la lutte contre la pauvreté, de l'amélioration des moyens d'existence et de la conservation de l'environnement (étude de cas 2).

Communication

Les stratégies et activités de communication sont essentielles pour sensibiliser le public et susciter l'engagement de divers secteurs, ainsi que pour illustrer la valeur et les avantages des arbres et des forêts au sein des paysages, les coûts de la dégradation des terres, et les retours sur investissement potentiels de la restauration et de la GDT. Faire part des succès et récompenser les meilleures initiatives aux niveaux local, national, régional et mondial crée un sentiment de fierté vis-à-vis des réalisations accomplies, encourage les praticiens et les décideurs qui apportent des changements positifs à leur environnement au travers d'actions de restauration à poursuivre leur œuvre, et amène d'autres personnes à faire de même dans d'autres territoires, pays et régions.

Créer un réseau de champions de la prise de décision et de la pratique contribue à attirer l'attention sur les enjeux et l'importance de la restauration. Il existe déjà des récompenses à l'échelle mondiale, comme le prix Wangari Maathai du Partenariat de collaboration sur les forêts (PCF), lancé en 2012, et le prix Terre pour la vie (*Land for Life Award*) de l'UNCCD. Ce dernier, lancé en 2011, prime les initiatives promouvant la santé naturelle et la productivité des sols de la planète. D'autres prix de ce type pourraient être créés dans les pays, les districts, les municipalités et les villages, pour récompenser l'innovation et l'engagement d'agriculteurs, de groupes communautaires, d'organisations de producteurs forestiers (OPF) et de dirigeants.

3.3 FAVORISER ET APPUYER L'ÉVALUATION ET LE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS POUR RÉPONDRE AUX BESOINS ET DÉFIS LIÉS À LA RESTAURATION

Les capacités sont définies comme «l'aptitude des individus, des organisations et de la collectivité dans son ensemble à gérer leurs affaires avec succès. Le renforcement des capacités a trait aux processus par lesquels les individus, les organisations et la collectivité dans son ensemble libèrent, créent, renforcent, adaptent et préservent les capacités au fil des ans.» Cette définition, qui repose sur les travaux de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), reflète le plus large consensus possible au sein de la communauté internationale du développement (FAO, 2010a).

Les besoins en matière de capacités devraient être évalués en termes de qualité (par exemple, des compétences dans des domaines d'expertise donnés) et de

quantité (par exemple, la masse critique d'experts et autres acteurs qualifiés requis, et leur disponibilité à un moment donné pour une activité donnée). Ainsi, dans de nombreux pays, il est urgent d'avoir des praticiens plus qualifiés en mesure d'appliquer des mesures de restauration avec compétence et efficacité. Il y a également besoin de personnel plus compétent pour assister les organisateurs publics et privés, les agriculteurs et autres producteurs, les communautés et les institutions dans la conception, la planification, le suivi et la mise en œuvre des démarches de restauration, et l'analyse de leur performance et de leurs impacts. Il est par ailleurs nécessaire de développer des réseaux de communicateurs et leaders d'opinion (tels que journalistes, dirigeants locaux et organisations de la société civile, notamment des groupes de femmes et de jeunes) qui puissent parler aux responsables politiques et décideurs (Clewell et Aronson, 2013).

La formation dans des disciplines liées à la foresterie, à l'environnement et au développement rural devrait être revue et mise à jour, aux échelons national et mondial, dans le but de préparer la prochaine génération de professionnels de la restauration en terre aride, qui devra être capable de faire face au contexte global de la dégradation et de la remise en état des territoires. Il serait bénéfique de créer des écoles de terrain, notamment des «classes vertes» (qui comportent des visites de terrain et des séminaires spéciaux pour les élèves du secondaire), sur des questions relatives aux terres arides; ces initiatives, de même que le développement de centres d'apprentissage, sont nécessaires si l'on veut s'assurer que les praticiens de la restauration sur le terrain disposent des connaissances et de l'assistance technique indispensables.

Les capacités requises devraient être identifiées – et leur développement planifié – au démarrage d'une initiative de restauration, la première étape consistant à évaluer les capacités existantes. Il est possible d'adapter et utiliser les outils de renforcement des capacités de la FAO pour ces évaluations, de même que pour planifier les programmes de renforcement des capacités (appelé aussi développement des capacités). La FAO aide les pays à acquérir et intégrer ces outils dans leurs propres processus de planification (encadré 3.4).

3.4 APPUYER LES APPROCHES ET STRATÉGIES VISANT À AMÉLIORER L'APPROVISIONNEMENT ET L'ACCESSIBILITE DU MATÉRIEL DE REPRODUCTION VÉGÉTALE DESTINÉ À LA RESTAURATION

La quantité insuffisante de matériel de reproduction végétale de qualité entrave souvent les programmes de restauration. Là où les actions de plantation font partie intégrante de la stratégie de restauration, il est indispensable d'utiliser du matériel approprié sur le plan génétique, ce qui signifie qu'il faut en garantir un approvisionnement constant. Une recommandation clé ayant émergé du rapport sur l'état des ressources génétiques forestières dans le monde, *The state of the world's forest genetic resources* (FAO, 2014a), était de développer et renforcer les programmes et centres nationaux de semences en vue d'assurer la disponibilité de semences qui soient génétiquement adéquates et qui répondent aux exigences quantitatives et qualitatives de la restauration.

ENCADRÉ 3.4

Le renforcement des capacités: au cœur des priorités de la restauration

Le renforcement (ou développement) des capacités implique trois types de dimension et porte sur des aptitudes aussi bien techniques que fonctionnelles.

La dimension correspondant à la notion d'**environnement favorable** touche des aspects tels que l'engagement et la vision politique; les cadres politiques, juridiques et économiques; les dotations budgétaires et les processus inhérents au secteur public national; la gouvernance et les structures de pouvoir; et les normes sociales.

La dimension **organisationnelle** concerne les organisations publiques et privées, les organisations de la société civile et les divers réseaux d'organisations en termes de: fonctions de gestion stratégique; structures et relations; capacité opérationnelle (processus, systèmes, procédures, sanctions, mesures d'incitation et valeurs); ressources financières et humaines; et infrastructures.

La dimension **individuelle** concerne les connaissances, les compétences (techniques et de gestion) et les attitudes des personnes impliquées dans la démarche de restauration. Il est possible de les améliorer au travers de processus de facilitation, d'actions de formation et de programmes de développement des compétences.

Les **capacités techniques** sont indispensables dans tous les grands domaines de la restauration, allant de la création de centres de semences qui visent à garantir un approvisionnement constant en graines de qualité, jusqu'à l'évaluation des besoins de restauration et à l'application de mesures qui permettent aux acteurs nationaux, régionaux et locaux d'accomplir les tâches requises pour remettre en état les terres dégradées.

Les **capacités fonctionnelles** permettent aux institutions nationales, régionales et locales de planifier, guider, gérer et entretenir des améliorations qui relèvent d'initiatives de restauration, en s'assurant que le savoir-faire technique s'inscrit durablement dans les processus et les systèmes locaux. Ces capacités concernent notamment:

- *les politiques et les normes* – la capacité à formuler et à mettre en œuvre des politiques et à diriger des réformes;
- *les connaissances* – la capacité d'obtenir, générer, gérer et partager des informations et des connaissances, et en particulier l'aptitude à valoriser les savoirs scientifiques, traditionnels et locaux;
- *les partenariats* – la capacité à s'engager dans des réseaux, des alliances et des partenariats; et
- *la mise en œuvre* – les capacités de gestion permettant de mettre en œuvre et réaliser des programmes et projets, de la planification et de la budgétisation jusqu'au suivi et à l'évaluation.

Un exemple d'application des outils de la FAO pour l'évaluation des capacités et la planification est donné par l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel, dans le cadre de laquelle l'Organisation a travaillé avec la Commission de l'Union africaine, les pays concernés et de nombreux autres partenaires, au développement et à la

validation d'une stratégie régionale et d'un plan d'action de renforcement des capacités¹. Le projet "Action Contre la Désertification" de l'Union Européenne - Groupe des Etats d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP) vient en appui à cette initiative; son objectif spécifique est d'améliorer les conditions et la productivité des paysages agrosylvopastoraux touchés par la désertification, la dégradation des terres et la sécheresse dans les pays ACP, au travers de la mise en œuvre de l'Initiative de la Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel dans six pays africains. D'autres pays ACP des Caraïbes et du Pacifique utilisent ces outils d'évaluation et de planification nationales pour développer des plans ciblés visant à renforcer les capacités des organisations gouvernementales et non gouvernementales et des parties prenantes concernées, afin qu'elles puissent mener un travail intersectoriel efficace en matière de planification, financement, budgétisation, mise en œuvre, suivi et évaluation d'initiatives de restauration et de gestion durable des terres et des forêts à l'échelle du paysage.

¹ www.fao.org/in-action/action-against-desertification.

Sources : Stratégie de la FAO en matière de renforcement des capacités et www.fao.org/capacity-development.

Une première étape pourrait consister à tirer parti des réseaux régionaux existants d'experts en ressources génétiques forestières et créer des centres de semences régionaux avancés. En facilitant un plus ample partage du matériel génétique, de tels centres pourraient profiter considérablement aux pays.

De nombreux pays en développement ont, ou sont en train de s'orienter vers, une administration décentralisée en matière de gestion des ressources naturelles, ce qui devrait accroître les possibilités d'accès direct et équitable des communautés locales au matériel de reproduction végétale (FAO, 2014a). Les structures techniques telles que les fermes-écoles et les pépinières communautaires ou villageoises, qui sont proches des populations et du terrain, peuvent faciliter l'approvisionnement local et le transfert de connaissances.

Les systèmes internationaux de certification relatifs au matériel de reproduction forestier, comme ceux de l'Union européenne et de l'OCDE, ont établi des règles pour le maniement des espèces forestières, qui pourraient être adaptées aux circonstances nationales et locales.

3.5 AMÉLIORER LE CADRE DE GOUVERNANCE ET DE POLITIQUE

Développer des politiques favorables à la restauration

Pour appuyer les efforts de restauration, un cadre adéquat de gouvernance et de politique doit être mis en place, en vue d'encourager la démarche et d'éviter les politiques néfastes entraînant la dégradation. Il est indispensable de disposer d'un ensemble de politiques fortes et adaptées, qui soutienne l'approche de restauration et assure le partage équitable des coûts et des bénéfices. La sensibilisation des

décideurs quant à la nécessité d'investir dans des interventions de restauration et quant aux dispositions politiques requises pour les réaliser est une condition préalable incontournable pour pouvoir développer un cadre de gouvernance et de politique approprié. Les politiques favorisant une utilisation non durable des terres (comme les pratiques agricoles non viables, la mauvaise gestion de l'eau et les choix d'utilisation des terres ayant une incidence négative sur les forêts et les arbres) doivent être remplacées par des réglementations, des incitations, des institutions et des processus de planification qui appuient les options d'utilisation des terres durable et équitables, et rendent les terres arides attractives en termes de financement et d'investissement, notamment de la part du secteur privé.

Les résultats de recherche et les enseignements tirés du savoir local, concernant les valeurs et les systèmes de gestion à l'œuvre en terre aride, devraient être combinés, testés sur le terrain par des utilisateurs des terres et des réseaux d'apprentissage et, en cas de succès, traduits en mesures politiques. La formulation des politiques devrait s'effectuer selon une approche ascendante étayée par des initiatives réussies au niveau local (Adeel *et al.*, 2008). Les exemples de réussites au niveau local fournissent des données probantes aux décideurs, permettant ainsi de créer des conditions favorables et d'encourager l'attribution des dotations nécessaires dans les budgets nationaux.

Dans certains pays, comme le Kenya et la Namibie, la production de charbon de bois est un facteur majeur de la dégradation des forêts. L'industrie du charbon de bois est caractérisée par un «cadre réglementaire complexe, stratifié et peu clair pour les parties prenantes.» Bien que la production de combustible ligneux sur les exploitations agricoles soit susceptible d'être économiquement viable pour les petits producteurs, l'absence d'un cadre politique propice est un frein à l'approvisionnement durable de bois de feu et de charbon de bois (ICRAF, 2013) et conduit à une utilisation non viable des ressources forestières.

Les responsables politiques devraient prendre en compte les éléments suivants:

- les coûts élevés de la dégradation des terres arides et le besoin pressant de l'enrayer;
- les avantages d'une intervention rapide;
- l'importance de la restauration des terres arides dans la poursuite des objectifs de développement;
- les expériences de restauration réussies; et
- les différentes options pour sensibiliser à ces questions (notamment par le dialogue entre parties prenantes et d'une plus forte collaboration intersectorielle).

Les enjeux sous-jacents de gouvernance sont souvent sous-estimés dans les projets et initiatives de restauration forestière (Mansourian *et al.*, 2014), alors même que la mauvaise gouvernance est l'une des causes profondes de la dégradation. Il est indispensable de sensibiliser les responsables politiques (aux niveaux local, national, régional et mondial) afin que la valeur que représentent les forêts et les arbres des terres arides soit mieux comprise, gérée, promue et intégrée dans les processus décisionnels importants (Mansourian, 2009). Les idées reçues

doivent être battues en brèche; ainsi, les hauts responsables politiques considèrent souvent les terres arides comme de simples terrains vagues improductifs. Il faudrait également prêter davantage d'attention aux coûts à long terme des pratiques de gestion non durable des terres.

Reconnaître et protéger le régime foncier et les droits d'utilisation des terres

L'absence de reconnaissance des droits locaux d'accès, utilisation et gestion en matière de ressources naturelles limite l'engagement des utilisateurs des terres à investir dans la GDT et les pratiques de restauration. Les incertitudes relatives aux droits d'utilisation des terres et le manque de confiance que cela engendre peuvent entraîner des conflits, aggravant en outre la dégradation. Les investissements des ménages en temps et en ressources doivent être accompagnés de la garantie qu'ils possèdent bien les produits et les autres avantages dérivant de leur exploitation des terres.

Un examen des projets de réhabilitation menés en Afrique subsaharienne (Blay, 2004) a montré que les initiatives les plus réussies sont menées dans un environnement politique et réglementaire qui fournit un cadre juridique clair, reconnaissant aux ménages la propriété et/ou les droits d'usufruit des terres.

Un régime foncier sûr est fondamental pour réaliser une gestion durable des terres et améliorer les moyens d'existence des populations car il peut constituer une incitation majeure, susceptible de pousser les parties prenantes à s'engager et s'impliquer dans les efforts à long terme et les investissements inhérents à la GDT. Avant de proposer et mettre en œuvre une démarche de restauration, il est nécessaire d'évaluer soigneusement la situation foncière. Les *Directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale* de la FAO (FAO, 2012b) constituent une ressource précieuse à cet égard, fournissant des orientations pour la reconnaissance, le respect et la conservation des droits fonciers légitimes. Ces directives ont été élaborées au terme d'un processus de consultation ouvert suivi de négociations intergouvernementales, et ont reçu l'approbation finale du Comité de la sécurité alimentaire mondiale en 2012.

La FAO offre des orientations et présente des principes concernant le régime foncier spécifique au secteur forestier dans *Réforme de la tenure forestière: enjeux, principes et processus* (FAO, 2011a). Les principes clé identifiés dans cette publication portent sur les points suivants: la dignité humaine et l'équité; l'égalité entre les hommes et les femmes; une approche holistique et durable; et la consultation et la participation en vue de contribuer à une gouvernance foncière responsable. Les droits fonciers légitimes des individus et des communautés, y compris ceux régis par des régimes fonciers coutumiers, devraient être reconnus, respectés et protégés sur les terres et forêts appartenant à l'État.

Les protocoles bioculturels communautaires (encadré 3.5) représentent un effort pour combler le fossé existant entre les droits coutumiers et les cadres juridiques nationaux et internationaux; ils visent à renforcer la capacité des communautés à plaider pour la reconnaissance de leur droit coutumier à l'utilisation durable des ressources naturelles.

ENCADRÉ 3.5

Protocoles bioculturels communautaires

Le développement des protocoles bioculturels communautaires (PBC) est une approche visant à renforcer les capacités des communautés en matière d'application au niveau local des législations environnementales internationales et nationales. Les PBC ont pour but de combler le fossé existant entre la gestion coutumière des ressources bioculturelles (comme les connaissances traditionnelles portant sur la gestion de la biodiversité et les moyens d'existence durables) et la gestion externe, telle qu'elle est imposée par les cadres juridiques (comme les conventions internationales, REDD+ et les paiements pour services environnementaux).

Les PBC sont le fruit de processus collectifs qui visent à refléter les valeurs essentielles, les lois coutumières, les modes de vie et les priorités d'une communauté; ils sont spécifiques à une communauté donnée et adaptés au contexte local. Sur la base de ces processus, les communautés sont en mesure de formuler des termes et conditions clairs pour réguler l'accès externe à leurs connaissances et ressources. Les PBC donnent aux communautés le pouvoir de se conformer aux législations nationales et internationales de façon nuancée et intégrée. Ils ont notamment contribué à faciliter la reconnaissance de la souveraineté territoriale, des systèmes de gestion des ressources naturelles communautaires et des sites naturels sacrés. La manière dont ils sont documentés, partagés et utilisés varie. Ce sont des processus ouverts guidés par des communautés responsabilisées au niveau local, ce qui réduit les asymétries de pouvoir existant entre les communautés et les gouvernements. Les PBC constituent un outil significatif permettant de s'impliquer dans les processus nationaux et internationaux, et ils sont souvent source d'une grande fierté au sein des communautés.

Source: www.unep.org/communityprotocols/PDF/communityprotocols.pdf.

Renforcer les organisations de producteurs forestiers

Les familles, les communautés et les populations autochtones possèdent ou gèrent plus de 30 pour cent des forêts du monde, notamment en terre aride. Celles-ci ont démontré leur aptitude à gérer durablement et restaurer les forêts mais ont reçu peu d'attention de la part des gouvernements nationaux et des organisations internationales. Un certain nombre de facteurs interviennent dans le succès à long terme de la restauration des forêts et des paysages effectuée par les familles, les populations et les communautés locales. Toutefois, dans tous les cas, les OPF ont joué à cet égard un rôle central. Les OPF sont des associations formelles ou informelles de producteurs forestiers – hommes et femmes, petits producteurs familiaux, populations autochtones et communautés locales – qui sont en relation étroite avec les forêts et qui possèdent souvent des exploitations agricoles situées au sein de paysages boisés (deMarsh *et al.*, 2014).

Encourager la mise en place, le développement et le succès des OPF devrait être une priorité des gouvernements souhaitant promouvoir la gestion

durable des forêts, la restauration des forêts et des paysages et la prospérité des communautés rurales. Le Mécanisme forêts et paysans a élaboré un document de discussion et d'orientation explorant les facteurs qui contribuent à instaurer des relations constructives avec les contreparties gouvernementales, et les politiques et conditions institutionnelles qui encouragent ou au contraire entravent le développement des OPF (étude de cas 3).

Renforcer les institutions locales

Seules des institutions communautaires habilitées sont en mesure de gérer durablement et restaurer des terres communales. En bien des endroits, de telles institutions ont cependant été affaiblies, et une décentralisation est nécessaire pour renforcer ou créer de nouvelles institutions communautaires, et les doter d'une autonomie politique et opérationnelle. En particulier, les processus de décentralisation doivent aussi doter les institutions communautaires des capacités et ressources suffisantes pour se consolider, devenir opérationnelles et se maintenir à long terme. Pour gérer et restaurer les terres avec succès, ces institutions doivent avoir le pouvoir d'établir et faire appliquer des règles régissant l'accès aux terres et l'utilisation de celles-ci. Dans les cas où il existe de telles règles pour les forêts et les parcours au niveau national ou régional, celles-ci doivent être adaptées aux réalités locales.

Dans l'État semi-aride du Haryana, Inde, une approche de gestion forestière conjointe a été menée avec succès dans le cadre de la gestion des ressources de propriété collective. Avec l'appui déterminant du Département des forêts, les organisations villageoises ont développé des processus participatifs démocratiques en vue de renforcer la protection et la gestion des forêts et des ressources naturelles (étude de cas 4).

Promouvoir la participation équitable des parties prenantes

Les leçons tirées du développement communautaire axé sur les ressources naturelles au cours des dernières décennies montrent que la tendance à la dégradation ne peut être inversée qu'avec la participation des acteurs locaux. Les institutions nationales et locales doivent appuyer les processus territoriaux en apportant leur assistance technique et financière ainsi que les politiques et structures de gouvernance adéquates. Les processus décisionnels ascendants et participatifs devraient être encouragés, de même que le dialogue social et les partenariats entre acteurs à l'échelle du paysage. La négociation et le choix de priorités entre les acteurs et les institutions devraient être promus comme moyens pour harmoniser des intérêts divergents et trouver un terrain commun en matière de stratégies de développement des terres.

Cependant, les asymétries de pouvoir provoquent une inégalité dans l'accès aux ressources et aux informations, et dans le contrôle de celles-ci. Les groupes plus faibles ou marginalisés n'ont souvent pas la capacité de négocier et protéger leurs droits et leurs choix de moyens d'existence, d'énoncer leurs besoins prioritaires et de surmonter les obstacles, ce qui les empêche de participer véritablement aux processus décisionnels locaux.

Les acteurs défavorisés doivent par conséquent être dotés des moyens d'exprimer leurs exigences et leurs préoccupations. Il existe des outils, comme la démarche appelée «Développement territorial participatif et négocié» (conçue par la FAO), pour aider à réduire les asymétries de pouvoir, faciliter le développement d'accords socialement légitimés, et impliquer l'ensemble des parties prenantes. De tels outils peuvent aider à renforcer l'engagement des acteurs défavorisés, leur appropriation du processus de développement et leur aptitude à négocier sur les questions de développement territorial (Hatcher, 2009).

L'approche «Développement territorial participatif et négocié» a été utilisée avec succès dans quatre communautés à la frontière entre le Ghana et le Burkina Faso, permettant d'augmenter leurs capacités en termes de participation, planification et établissement de consensus (Liniger *et al.*, 2011).

Renforcer le pouvoir d'action des femmes

Les femmes sont très largement affectées par la dégradation des terres. Dans la plupart des pays en développement, elles sont chargées de tâches et responsabilités considérables dans le cadre de l'exploitation agricole et des activités domestiques, alors qu'elles ont souvent un statut social peu élevé, n'ont pas accès aux biens productifs (comme la terre, l'eau, le bétail, les technologies et le capital), et participent rarement de manière directe aux prises de décision à l'égal des hommes (bien qu'elles puissent influencer les décisions au travers de leurs maris, leurs frères ou leurs fils). Si on leur donne les opportunités requises, les femmes ont toutefois le potentiel créatif et productif pour être des agents de changement. Ainsi, de nombreux programmes de développement, notamment en Afrique, ont montré que les femmes font en général une meilleure utilisation que les hommes des investissements dont elles disposent, et qu'elles partagent toujours leurs bénéfices avec leur famille et la communauté. Les femmes se sont aussi montrées en général plus fiables dans leur gestion des prêts et des équipements.

Un environnement favorable, sensible à la parité entre les sexes, offrirait aux femmes un accès égal aux ressources (telles que le pouvoir, les droits, les connaissances, les biens productifs et les revenus) à disposition des hommes dans les mêmes communautés.

Plusieurs accords mondiaux, notamment dans le cadre de l'UNCCD, reconnaissent l'importance de la parité hommes-femmes. Une attention particulière devrait être prêté aux points critiques suivants (UNCCD, n.d.):

- *Connaissances* – les femmes doivent avoir accès à de meilleures opportunités d'acquisition des connaissances et d'instruction, notamment grâce au renforcement des organisations féminines. La priorité devrait être donnée à la conception de technologies les concernant et s'appuyant sur les connaissances dont elles disposent déjà. L'analphabétisme des femmes devrait être éradiqué.
- *Droits, en particulier droits fonciers* – des régimes fonciers sensibles à l'égalité entre les sexes devraient être promus et les droits des femmes sur les terres légalisés.



©MOCTAR SACANDE

Semis direct d'espèces herbacées sous la direction d'un forestier du centre de semences forestières, Bangaré, Niger

- *Participation* – l'implication directe des femmes dans les prises de décision devrait être promue.
- *Accès aux microcrédits et aux prêts* – de nombreux exemples de pays en développement montrent que lorsque les femmes, en tant qu'organisations ou individuellement, reçoivent un appui financier, il en ressort des bénéfices importants pour les familles et les communautés.

3.6 CRÉER DES CONDITIONS FAVORISANT L'INVESTISSEMENT ET LA MOBILISATION DE RESSOURCES POUR LA RESTAURATION

Il existe un vaste éventail de sources de financement et d'investisseurs potentiels pour la restauration des forêts et des paysages: institutions internationales, gouvernements, secteur privé, ONG, et, surtout, communautés locales et ménages.

En raison d'un certain nombre d'obstacles, les investissements sont toutefois faibles en regard de ce qui serait nécessaire. Un document de discussion élaboré par la FAO et le Mécanisme mondial de l'UNCCD (FAO et MM-UNCCD, 2015, en préparation) offre un aperçu des principaux types de sources de financement, ainsi que des approches et opportunités pour attirer et accroître les investissements dans la restauration des forêts et des paysages. L'encadré 3.6 présente un tableau non exhaustif des types d'investisseurs et des sources de financement susceptibles d'intervenir dans la restauration des terres arides, partant des résultats de ce document de discussion.

Encourager et appuyer l'investissement dans la restauration au niveau local

Il est essentiel que les utilisateurs de terres et les communautés eux-mêmes

investissent dans la restauration, pour garantir un sentiment d'appropriation locale pour toutes les initiatives et pour accroître la probabilité que les populations locales en tireront des résultats durables. Il est indispensable de disposer de politiques appropriées et inclusives pour encourager un tel investissement.

Les exploitants individuels ont souvent des ressources limitées; aussi pourrait-il être nécessaire de favoriser leur accès au crédit et aux informations commerciales en vue de permettre les investissements. Si le retour sur investissement est incertain ou pourrait n'être réalisé qu'à moyen ou long terme, les gouvernements pourraient devoir fournir aux utilisateurs de terres un certain degré d'appui financier ou d'autres incitations, afin de les encourager à engager leurs ressources. La décentralisation et la dévolution de la gestion budgétaire à l'échelon local pourraient permettre aux autorités locales d'investir dans la restauration des terres arides dégradées et les inciter à le faire. Il est probable qu'il faille aussi les sensibiliser aux avantages de la restauration, dans la mesure où les autorités locales ne se montrent enclines à allouer des fonds que si les bénéfices pour les communautés et les membres de celles-ci sont considérablement plus importants que les coûts (de tous types).

ENCADRÉ 3.6

Sources de financement et investisseurs potentiels pour la restauration des terres arides

Communautés locales et ménages	Dans des conditions favorables, les agriculteurs, les propriétaires terriens et les communautés trouveront un avantage à investir leurs propres ressources dans la restauration de leurs terres et des terres communautaires à l'échelle locale. Les motifs qui poussent à un tel investissement peuvent être par exemple un accroissement du rendement, de la gamme de produits ou des revenus.
Budgets nationaux et ressources nationales des ministères des finances	Les gouvernements sont des investisseurs importants en matière de restauration parce que de nombreuses terres arides sont de propriété publique et jouent un rôle essentiel dans la fourniture d'avantages sociaux et environnementaux. Les budgets nationaux sont acheminés par l'intermédiaire des fonds forestiers nationaux et des fonds nationaux pour l'environnement. Ils peuvent appuyer des projets dans le cadre des programmes et stratégies nationaux, par exemple sur les forêts, le développement rural, la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté. L'aide budgétaire et la conversion de la dette par les donateurs peuvent aussi être utilisées pour lancer des politiques et programmes de restauration à grande échelle.

Financements non gouvernementaux	Les sources de financement non gouvernementales comprennent les organisations non gouvernementales (ONG) et les fondations philanthropiques comme l'Institut des ressources mondiales, l'Union internationale pour la conservation de la nature, Conservation International, Le Fonds mondial pour la nature (WWF), et la Fondation Bill et Melinda Gates. Les organisations communautaires et autres ONG locales et nationales peuvent jouer un rôle clé en mobilisant des fonds destinés à la restauration et en acheminant les ressources vers les communautés locales et leurs actions de restauration.
Instruments de financement de la lutte contre le changement climatique	La restauration des terres arides peut contribuer de manière significative à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ses effets. De nombreux instruments financiers liés à la lutte contre le changement climatique, comme le Fonds vert pour le climat, mettent les forêts et la restauration au centre de leurs efforts.
Banques de développement (prêts et subventions)	Les banques de développement susceptibles d'investir dans les initiatives de restauration des terres arides comptent parmi elles la Banque mondiale (notamment l'initiative des «obligations vertes»), la Société financière internationale, des banques de développement bilatérales, l'Agence française de développement, la banque de développement KfW, la Banque africaine de développement et le Mécanisme de financement du capital naturel de la Banque européenne d'investissement.
Fonds pour l'environnement	Les fonds pour l'environnement sont des instruments de financement clés pour la restauration des forêts et des paysages; ils diffèrent dans leurs sources de financement (privé, public, national ou international), le type d'investissement (notamment son échelle) et leur portée géographique (par exemple, de type multilatéral, comme le Fonds pour l'environnement mondial, ou de type bilatéral, comme le Fonds français pour l'environnement mondial).
Investisseurs privés	Certains investisseurs privés pourraient attendre des retombées financières directes de leur investissement, tandis que d'autres non; ce dernier cas de figure est souvent motivé par la responsabilité sociale des entreprises.
Financements non traditionnels ou novateurs	Les forêts des terres arides fournissent un grand nombre de services environnementaux, comme la régulation de l'eau, la conservation de la biodiversité et la séquestration du carbone, pour lesquels les marchés manquent. Le «crowdsourcing» gagne en popularité, en tant que mécanisme de financement novateur qui pourrait être utilisé pour appuyer les initiatives de restauration des forêts et des paysages.

Source: FAO, GM-UNCCD (2015, en préparation).

L'engagement de multiples parties prenantes, notamment des communautés et du secteur privé, pourrait contribuer à la durabilité financière à long terme. Des partenariats équitables et productifs entre entreprises et communautés peuvent avoir une valeur stratégique pour les investisseurs, allant au-delà des objectifs de responsabilité sociale des entreprises.

De nombreuses initiatives de restauration réussies ont montré les avantages du partage équitable des coûts et des bénéfices avec les acteurs locaux, ce qui aide aussi à renforcer le pouvoir d'action des communautés locales. Dans un projet de gestion des ressources communautaires mené dans des terres arides du Kenya, l'une des raisons du succès réside dans la stratégie de partage des coûts adoptée. Les contributions financières et en nature de la communauté locale sont planifiées de façon à augmenter au fil du temps en fonction du revenu généré, renforçant ainsi la durabilité des activités (Blay, 2004).

Promouvoir des technologies simples et peu coûteuses permettant d'améliorer directement les moyens d'existence

Les coûts des techniques et équipements de préparation du sol (par exemple pour améliorer la disponibilité en eau pour les jeunes plants) peuvent être prohibitifs pour certains agriculteurs et propriétaires. Certaines techniques permettant d'économiser l'eau peuvent être efficaces mais se révèlent trop coûteuses. Une leçon tirée de nombreuses études de cas est que les technologies simples et bon marché sont les plus susceptibles de réussir parce qu'il est plus facile pour les exploitants de les adopter et qu'elles sont financièrement plus accessibles. De telles technologies devraient par conséquent être promues et considérées en priorité.

Les projets réussis sont souvent ceux que les communautés locales perçoivent comme ayant le potentiel de générer des avantages en termes de moyens d'existence à court terme – tels que la production de bois et de produits non ligneux destinés à l'utilisation ou à la vente.

Soutenir les petites et moyennes entreprises: faire de la restauration une activité rentable

La viabilité économique et financière est une condition indispensable pour toutes les parties prenantes, si celles-ci doivent investir et allouer des ressources suffisantes dans la restauration et la gestion durable. Améliorer les opportunités de revenus dérivant de la production forestière est l'un des moyens pour inciter les acteurs locaux à participer à la restauration et à la gestion des terres (OIBT, 2002). Les petites entreprises de produits arboricoles et forestiers peuvent contribuer à améliorer les moyens d'existence des populations en élargissant les opportunités de revenus locaux.

Il est toutefois important que de telles entreprises intègrent des facteurs comme la durabilité environnementale, la viabilité économique et la durabilité sociale, et qu'elles fournissent des bénéfices équitables et équilibrés entre les genres. L'un des outils conçus pour favoriser une telle intégration est la démarche dénommée «analyse et développement des marchés» (ADM)⁵, une méthode de formation

5 www.fao.org/forestry/entreprises/25492/fr

participative élaborée par la FAO pour aider les populations locales à développer des entreprises génératrices de revenus tout en préservant les ressources arboricoles et forestières. La planification des activités de restauration et de gestion devrait être liée à la planification commerciale, ou intégrée dans celle-ci. Ainsi, les espèces utilisées dans les interventions de restauration devraient avoir des caractéristiques commerciales notables ou bien contribuer à améliorer la productivité des ménages.

Le développement des petites et moyennes entreprises peut être facilité par des microcrédits, dont le rôle dans l'augmentation des revenus familiaux en zones rurales a été démontré (FAO, 2013a), de même que par des structures d'appui telles que les réseaux de producteurs et acheteurs et les systèmes de certification.

Intégrer la restauration dans les pratiques sociales existantes

La restauration des terres s'effectue aussi bien au travers de moyens sociaux que techniques. Au Burkina Faso et dans de nombreux autres pays du Sahel, les réseaux sociaux traditionnels existants offrent aux agriculteurs des solutions informelles, souvent non monétaires, à leurs besoins en matière de conservation des eaux et des sols (Mazzucato *et al.*, 2001). Même si les agriculteurs maîtrisent un vaste éventail de techniques de conservation des eaux et des sols, il leur manque parfois les ressources, comme les terres et la main-d'œuvre, pour pouvoir déployer ces techniques. Pour différentes raisons, les formes traditionnelles de travail réciproque et mutuel ont été partiellement ou complètement abandonnées dans de nombreuses régions. Des interventions pourraient donc œuvrer à élargir la portée et l'ampleur de ces systèmes et à faciliter les échanges et circuits non-marchands, dans le but de re-dynamiser les réseaux sociaux traditionnels, qui sont en mesure d'apporter les ressources requises pour la restauration sans imposer des coûts prohibitifs aux communautés locales.

Promouvoir les paiements pour services environnementaux

Les paiements pour services environnementaux (PSE) sont des contrats volontaires par lesquels les utilisateurs d'un service environnemental (qui peuvent être les bénéficiaires ou consommateurs directs, ou encore les contribuables et le grand public au travers d'une administration publique) rémunèrent les fournisseurs de ce service, à condition que celui-ci soit fourni de manière constante. En contribuant à un contexte de gouvernance qui favorise la restauration (Mansourian *et al.*, 2014) et les pratiques innovantes, les systèmes de PSE sont susceptibles d'appuyer considérablement le développement rural.

De manière générale, l'accès aux mécanismes financiers internationaux et à la rétribution des services environnementaux forestiers semble être entravé par la complexité des règles, l'absence de normes, les incertitudes quant à la durabilité à long terme, les fluctuations des prix et les coûts élevés des transactions (FAO, 2012d). L'une des conditions essentielles pour avoir des systèmes de PSE efficaces est qu'ils soient axés sur des zones où existent de réelles opportunités d'amélioration en matière de prestation de services environnementaux, ou bien des zones où l'environnement serait menacé en l'absence de PSE (Prokofieva, Wunder et Vidale, 2012). Deux conditions supplémentaires de réussite sont: 1) il doit exister une demande suffisante pour le service environnemental donné, et donc la volonté de

payer pour disposer de ce dernier; et 2) le coût de l'activité de restauration doit soit être inférieur à celui d'une méthode alternative entraînant les mêmes résultats, soit les avantages (environnementaux et sociaux) associés à la restauration doivent être suffisamment attractifs. Un exemple de PSE est représenté par l'écotourisme. Le taux élevé de biodiversité endémique des terres arides, de même que leur diversité humaine et culturelle (Davies *et al.*, 2012), offrent un potentiel considérable pour le développement de l'écotourisme dans les aires protégées. Les revenus peuvent provenir directement des visiteurs, par exemple au moyen de paiements pour le droit d'accéder à une zone et observer la faune sauvage, ou bien indirectement, au moyen de taxes prélevées sur les entreprises liées au tourisme. Une partie du revenu gagné grâce à de telles mesures serait utilisée pour la gestion durable et la conservation de la zone.

À Bandia, au Sénégal, une réserve de faune privée a été créée dans une zone sévèrement dégradée. Elle génère aujourd'hui des revenus conséquents, dont une partie est réinvestie dans la gestion et la conservation de la zone ainsi que dans les communautés voisines au travers d'offres d'emplois, de paiement de loyers et de taxes, et dans le développement d'infrastructures (étude de cas 5).

3.7 CONNAISSANCES, RECHERCHE, APPRENTISSAGE ET EXPÉRIMENTATION

L'apprentissage est un processus susceptible d'entraîner un changement continu; aussi est-il important que les initiatives de restauration aident les parties prenantes à acquérir des connaissances, des compétences, des attitudes et des valeurs nouvelles et pertinentes. Développer une modalité d'apprentissage fondée sur la collaboration et l'adaptation, expérimenter des processus s'appuyant sur les savoirs traditionnels et la recherche innovante, et encourager le partage des connaissances entre les divers utilisateurs des terres, sont des démarches essentielles pour assurer le succès des interventions de restauration.

Les initiatives de restauration devraient comprendre des actions qui visent à garantir la durabilité des processus de renforcement des capacités, notamment ceux liés à l'apprentissage individuel. Il est possible d'y parvenir par divers moyens, en particulier par (FAO, 2010a):

- l'appropriation locale et l'implication des acteurs locaux dans la conception, la mise en œuvre et le suivi des interventions de restauration; et
- l'institutionnalisation des résultats et des processus, à travers l'intégration des nouvelles connaissances et pratiques dans les programmes des organismes de formation.

Apprendre à travers la collaboration et l'expérience

La gestion adaptative et collaborative, s'appuyant sur l'apprentissage et l'expérimentation, contribue à renforcer la résilience des systèmes socioécologiques (Simonsen *et al.*, 2014). Apprendre par la pratique et tester des approches de gestion alternatives font partie intégrante de la gestion adaptative: cela permet aux agriculteurs d'accroître leurs connaissances et de renforcer leur aptitude à

résoudre des problèmes et prendre des décisions, et cela les prépare à d'éventuels changements inattendus.

L'apprentissage devrait être un processus collaboratif. Les acteurs (tels que les communautés, les techniciens, les décideurs, les chercheurs, les ONG et les entreprises privées) peuvent partager leurs connaissances de diverses manières, par exemple au moyen de visites de terrain, centres de formation, fermes-écoles, visites croisées et plateformes d'apprentissage. Partager leurs connaissances permet aux acteurs de surmonter ensemble les défis posés par la restauration. Cela encourage aussi les chercheurs à incorporer les perspectives culturelles et économiques locales dans leurs travaux, et à adapter leur langage et leurs outils aux divers contextes. Il serait préférable de mener les processus d'apprentissage auprès de groupes mixtes d'exploitants (par exemple, des agriculteurs et des éleveurs), en vue de les sensibiliser aux interdépendances et connexions existant entre eux. Le proverbe africain selon lequel «ce que l'on fait ensemble vaut toujours plus que ce que l'on fait seul» s'applique tout particulièrement à l'apprentissage dans le cadre de la restauration des terres arides.

Diverses plateformes d'apprentissage se sont révélées efficaces, comme les fermes-écoles, une approche visant à encourager l'innovation et le partage des connaissances et des expériences entre agriculteurs, chercheurs et vulgarisateurs en Afrique de l'Ouest (Liniger *et al.*, 2011). Un autre exemple est le modèle de vulgarisation de la foresterie sociale, utilisé pour la restauration des terres boisées dégradées dans le sud et le sud-est du Kenya (Adeel *et al.*, 2008).

Garantir la durabilité en s'appuyant sur les besoins locaux, les connaissances traditionnelles et la recherche innovante

Les connaissances et techniques traditionnelles autochtones en matière de conservation du sol et de l'eau ont évolué au fil du temps, au fur et à mesure que les agriculteurs se sont adaptés aux limites des ressources disponibles et aux conditions spécifiques des milieux arides. Ce savoir devrait être compris, valorisé et intégré, car il constitue un outil essentiel dans la lutte contre la dégradation des terres et un moyen d'accroître l'engagement local.

Du matériel nouveau et des techniques innovantes pourraient renforcer l'efficacité des pratiques traditionnelles. La recherche appliquée, qui associe la science moderne et les connaissances traditionnelles des exploitants en matière de gestion du sol et de l'eau et d'écologie et gestion des espèces autochtones, constitue un facteur de succès dans la restauration des terres arides. Les technologies qui s'appuient sur les pratiques et connaissances traditionnelles, et qui sont donc adaptées au contexte local, sont celles qui ont le plus de chances d'être adoptées et d'avoir un impact significatif. La recherche s'est révélée efficace lorsque liée à des activités génératrices de revenus tangibles, dans la mesure où cela incite concrètement les utilisateurs des terres à s'engager dans des pratiques durables.

Les programmes de recherche sur les terres arides doivent être guidés par les réalités du terrain et prendre en compte les besoins des communautés locales; ils doivent être planifiés et mis en œuvre en étroite collaboration avec toutes les

parties prenantes. Pour assurer une collaboration effective et un suivi efficace, les termes scientifiques et techniques devraient être traduits dans un langage simple compréhensible par tous.

Un développement technologique participatif a été utilisé en République arabe syrienne pour mettre en œuvre la GDT dans des oliveraies, en instaurant un dialogue entre agriculteurs et chercheurs. Les priorités des agriculteurs ont été mises en avant, permettant ainsi de tester et adopter avec succès des techniques novatrices (étude de cas 6).

Dans le cadre de leur appui à l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel dans quatre régions frontalières du Burkina Faso, du Mali et du Niger, la FAO, le Royal Botanic Gardens de Kew et d'autres partenaires œuvrent avec les communautés locales à identifier des espèces autochtones prioritaires, à la fois aptes à répondre aux exigences des populations et adaptées aux écosystèmes arides. À ce jour, l'intervention a directement bénéficié à 110 communautés, et plus d'un million de semis de 50 espèces ligneuses et espèces herbacées autochtones ont été plantés pour restaurer plus de 1 000 hectares de terres dégradées (Sacande, Berrahmouni et Hargreaves, 2015).



Ferme-école – agriculteurs participant à une session de formation hebdomadaire à Thiaye, Sénégal

4 Directives à l'intention des praticiens: la restauration en action

Les praticiens sont les acteurs de la mise en œuvre effective de la restauration, aussi ce chapitre leur donne-t-il des orientations sur les actions qu'ils devraient prendre en compte dans toute initiative de restauration. Avant d'agir sur le terrain, les praticiens devraient faciliter l'identification d'objectifs et d'activités de restauration répondant aux besoins de toutes les parties prenantes. Des stratégies rentables doivent être choisies et mises en œuvre en collaboration avec les acteurs concernés. Les praticiens devraient envisager un éventail d'actions de restauration, allant de la protection et de la gestion à la RNA et à la plantation.

4.1 PLANIFIER ET CHOISIR LA STRATÉGIE DE RESTAURATION LA PLUS RENTABLE

Définir des objectifs de restauration durable

Dans la restauration des paysages en terre aride, les questions fondamentales sont pourquoi, où et comment agir? Idéalement, les efforts devraient viser à «placer un écosystème sur une trajectoire tendant vers la récupération des espèces et des fonctions écosystémiques, en reconnaissant l'impossibilité [de fixer] un point d'arrivée strictement préétabli, en raison de la nature dynamique et de l'extrême variabilité des écosystèmes, des limitations inhérentes à l'état de dégradation, et des facteurs culturels intervenus dans la configuration de l'état souhaité» (Aronson *et al.*, 2007). L'identification des zones prioritaires d'intervention dépend du ou des objectifs de la restauration, laquelle peut viser, par exemple, la réduction de l'érosion du sol; l'augmentation du couvert végétal et de la diversité des espèces; l'amélioration des moyens d'existence; et l'accroissement de la production commerciale. Des objectifs différents peuvent se traduire par une sélection différente des sites, approches, espèces et interventions. Les activités de restauration ayant des objectifs écologiques, économiques, sociaux et culturels multiples nécessitent souvent de trouver des compromis permettant d'équilibrer les demandes de type socioéconomique et les résultats environnementaux attendus (Clewell, Rieger et Munro, 2000). Aussi est-il nécessaire d'adopter une approche de planification paysagère, comme cela a été décrit dans le Chapitre 2.

Promouvoir la participation équitable de multiples parties prenantes durant la planification

Des efforts considérables ont été accomplis dans les années 80 et 90 pour encourager la participation dans de grandes parties de l'Afrique subsaharienne, en particulier dans les pays sahéliens. Les stratégies ont évolué, passant de l'idée d'«impliquer» les communautés locales dans des programmes décidés et planifiés au niveau central, à celle de «consulter» ces communautés et de les «associer» dès les premières phases du processus. La décentralisation des responsabilités a été promue depuis lors mais demeure encore inappliquée dans de nombreux pays. La participation insuffisante des acteurs locaux a constitué un obstacle important à un bon nombre d'initiatives de restauration des terres arides en Afrique subsaharienne (Blay, 2004).

Les instances de gouvernance locales traditionnelles et les organisations communautaires de base peuvent se révéler efficaces pour responsabiliser les acteurs locaux dans la gestion durable des ressources naturelles, et toutes les parties prenantes devraient être impliquées dans le processus de planification pour garantir que les solutions adoptées soient pertinentes et adaptées au contexte. Les coûts et bénéfices, ainsi que les rôles et responsabilités de chaque acteur, devraient être identifiés clairement durant la phase de planification.

Lorsque les communautés locales ont déjà des responsabilités, ou que celles-ci leur sont données dès la phase de planification, elles ont en général un meilleur accès aux ressources et un meilleur contrôle sur celles-ci et sur les prises de décision à leur égard, ce qui contribue au développement de moyens d'existence durables. Les approches véritablement participatives créent un sentiment d'appropriation commune des décisions et des actions et renforcent l'engagement des parties prenantes à poursuivre les objectifs et maintenir les résultats des initiatives. Divers outils sont disponibles pour faciliter de telles approches, comme l'évaluation rurale participative, la cartographie communautaire et les programmes de surveillance communautaire⁶.

Mener des évaluations et des études de référence

Il est indispensable de mener une étude de base (ou situation de référence) décrivant la situation existante avant de démarrer une intervention de restauration du paysage. Une telle étude devrait identifier les obstacles à la GDT et les causes directes et indirectes de la dégradation des terres, aidant ainsi à formuler les objectifs et priorités de restauration. Tout particulièrement, il conviendrait d'évaluer les causes directes de la dégradation pour comprendre dans quelle mesure elles constituent un risque pour la mise en œuvre des activités de restauration.

L'établissement d'un référentiel vise aussi à fournir des valeurs initiales aux indicateurs, ce qui constitue le fondement d'un système de suivi et évaluation crédible. La sélection des indicateurs durant la phase de planification permet d'évaluer ensuite les résultats d'un projet.

Une étude de référence comprend généralement l'analyse et la superposition de multiples ensembles de données, dans la perspective d'objectifs spécifiques et

6 Voir, par exemple, les outils décrits dans FAO (2009).

des parties prenantes visées par un éventuel investissement dans la restauration (Newton et Tejedor, 2011). Des évaluations sont susceptibles d'être envisagées sur les types de données suivants:

- *données biophysiques* – par exemple, couverture terrestre, géomorphologie, propriétés du sol (notamment infiltration de l'eau et érosion) et climat (notamment scénarios climatiques et perturbations climatiques escomptées);
- *données écologiques* – par exemple, informations sur les espèces, inventaires, diversité génétique, cartes de répartition, processus écologiques et services environnementaux;
- *données socioéconomiques* – par exemple, variables démographiques (comme l'âge et la taille du ménage), niveaux de vie, stratégies de subsistance, capacité d'adaptation, environnements sociaux et relations homme-femme (c'est-à-dire analyse des questions de genre); et
- *capacités* – par exemple, analyse des parties prenantes, environnement favorable (en particulier cadre juridique en matière de droits fonciers), aptitudes et compétences individuelles, processus et systèmes organisationnels, et comportements.

Utiliser des sites de référence

Les paysages des terres arides sont souvent fortement modifiés. Toutefois, dans un certain nombre de paysages dénudés de terres arides africaines et asiatiques (ainsi qu'ailleurs), des poches de végétation naturelle demeurent à l'abri de la dégradation (tels que les «bois sacrés») (Bhagwat et Rutte, 2006).

Une compréhension scientifique de ces écosystèmes constitue un bon point de départ pour la conception de stratégies de restauration des paysages dégradés; si les sites protégés sont peu ou ne sont pas touchés par la dégradation, s'ils affichent un haut niveau de biodiversité et de fonctionnalité, et par conséquent une forte résilience, et s'ils sont situés dans des conditions biophysiques semblables à celles du site cible, ils sont susceptibles de servir d'écosystèmes de référence et de modèles pour la planification et l'évaluation de la restauration écologique (Le Floch et Aronson, 2013). En d'autres termes, on s'attend à ce que l'écosystème restauré ait les mêmes caractéristiques et composition spécifique que celle du ou des sites de référence, et à ce que les objectifs et stratégies du projet de restauration soient définis en fonction de celles-ci.

Déterminer la stratégie de restauration la plus rentable

Diverses stratégies de restauration devraient être promues, la plantation n'étant souvent que l'une des stratégies possibles (voir l'encadré 4.1). Dans de nombreux cas, la restauration des forêts et autres terres dégradées dans les régions arides nécessite une combinaison d'actions de protection et de gestion. Les mesures de protection peuvent consister notamment à réduire de l'érosion et à sauvegarder la végétation existante et les zones restaurées contre des menaces telles que les feux dévastateurs et le supâturage, qui requièrent tous deux une approche de gestion intégrée. D'autres interventions simples pouvant faciliter un reverdissement naturel pourraient être efficaces dès les premières phases de la restauration et, si

ENCADRÉ 4.1

Aperçu des principales approches de restauration dans les terres arides

Type d'approche	Objectif	Mesures courantes
Protection et gestion (voir la section 4.2)	Protéger contre les menaces potentielles et freiner la dégradation, et lever les obstacles à la régénération naturelle des forêts	Protection des sols contre l'érosion (voir l'encadré 4.2) Gestion du pâturage
Régénération naturelle assistée (voir la section 4.3)	Renforcer les processus naturels de régénération du couvert arboré et végétal	Accroissement de la dispersion des graines Régénération naturelle gérée par les agriculteurs
Plantation (voir la section 4.4)	Planter des arbres, des arbustes et des espèces herbacées, et garantir leur survie et leur croissance	Sélection des espèces Production du matériel de plantation Préparation du site Plantation Opérations sylvicoles

les communautés sont mobilisées, peuvent en outre être peu coûteuses, rapides et extensibles (voir ci-dessous la section 4.3 sur la RNA).

Le besoin de semer ou de planter devrait être soigneusement évalué; si l'étendue de la dégradation est relativement faible, il pourrait être souhaitable de surveiller d'abord les résultats des mesures de protection et d'autres interventions de gestion. Des actions de restauration consistant à protéger un site contre le pâturage, assister la régénération naturelle et entreprendre des plantations d'enrichissement pourraient se révéler suffisantes, ce qui signifierait une réduction substantielle des coûts et une moindre altération du site par rapport à un programme de plantation.

Dans un projet de restauration mené en Arménie, en Azerbaïdjan et en Géorgie dans des montagnes arides, des stratégies de restauration optimales ont été choisies et développées au travers d'une approche par étapes prenant en compte des mesures comme la protection, la préparation du site, l'entretien, la régénération et la plantation. L'une des principales leçons tirées de cette expérience est l'importance de recourir au maximum à la régénération naturelle (*étude de cas 7*).

Si la plantation est jugée nécessaire, les sites de plantation doivent être choisis avec soin. Il est possible qu'il y ait dans le paysage des zones prioritaires (par exemple là où se produit le ruissellement) où, si elles sont plantées, les espèces appropriées auront un impact optimal sur la dégradation (et pourront ensuite s'étendre naturellement), réduisant ainsi les coûts (Hooke *et al.*, 2007).

Un programme de restauration des écosystèmes mené au Liban dans la Réserve de la biosphère du Chouf vise à développer des paysages «intelligents face aux

perturbations». La restauration sera mise en œuvre grâce à l'adoption d'un vaste éventail d'approches, comprenant la plantation (semis direct et plantation), la réhabilitation d'anciennes terrasses abandonnées et la mise en défens de parcelles dans les zones affectées par le surpâturage (étude de cas 8).

4.2 PROTÉGER ET GÉRER LES TERRES ARIDES

Utiliser des plans de gestion

La gestion (par opposition à l'accès et à l'utilisation non contrôlée des forêts et autres terres boisées) devrait être promue et mise en œuvre en tant que priorité, dans le but de faciliter l'expansion, la régénération, la croissance et l'utilité fonctionnelle des forêts et des arbres, et d'appuyer les activités humaines essentielles à la conservation et au développement durable des terres arides (FAO, 2010b). Les plans de gestion peuvent aider à répondre aux menaces et aux pressions pesant sur les ressources naturelles, tout en facilitant l'accès aux nombreux avantages procurés par ces ressources.

Il est toutefois important d'éviter les plans de gestion trop détaillés qui, en imposant des contraintes lourdes sans véritable nécessité, peuvent agir comme barrière aux yeux des communautés rurales. Des normes juridiques contraignantes, les processus d'enregistrement longs et rigides, et les formats complexes des plans de gestion, quand ils sont imposés comme condition préalable à la gestion communautaire, limitent la possibilité des utilisateurs locaux à faire de véritables choix de gestion, reflétant la spécificité de leurs besoins et de leurs conditions. Des approches simples de planification de la gestion, correspondant aux exigences et aux capacités locales, ont déjà été appliquées avec succès et devraient être encouragées (FAO, 2004).



©FAO/MOUSTAPHA OULD MOHAMED

Installation d'une palissade, stabilisation mécanique des dunes, Mauritanie

Protéger le sol contre l'érosion

La gestion du sol est essentielle pour prévenir l'érosion et maintenir sa fertilité.

L'érosion du sol est l'une des principales menaces pesant sur les zones arides dans le monde entier, et protéger les sols contre l'accroissement de l'érosion hydrique et éolienne est souvent une première étape critique de la restauration (Bainbridge, 2007). La fertilité du sol peut aussi être maintenue au moyen de mesures permettant de conserver la matière organique de ce dernier et de recycler les nutriments. L'encadré 4.2 présente un aperçu des principales techniques utilisées pour conserver le sol et sa fertilité, et l'encadré 4.4 décrit d'autres techniques de microcaptage visant à conserver l'eau (et protéger les sols de l'érosion hydrique).

Dans le bassin de la rivière Bagmati au Népal, les paysages ont été restaurés par le biais d'une gestion intégrée des bassins versants, pour lutter contre les glissements de terrain, le ravinement et l'érosion des berges. La combinaison de barrières mécaniques et de mesures végétatives a été utilisée pour lutter contre l'érosion et améliorer la fertilité du sol (**étude de cas 9**).

Dans la région turque de l'Anatolie, ainsi que sur le plateau de Loess en Chine, les bassins versants ont été protégés de l'érosion du sol grâce à une approche intégrée conjuguant le boisement et des pratiques améliorées d'agriculture et d'élevage (**études de cas 10 et 11**).

ENCADRÉ 4.2

Conserver le sol et sa fertilité

Lutter contre l'érosion éolienne	<p>L'érosion éolienne est causée par les vents qui soufflent sur de vastes surfaces ayant une végétation clairsemée ou rabougrie et des sols sableux ou dégradés qui sont mobiles, nus et secs. Les particules plus fines sont dispersées dans l'atmosphère, contribuant aux tempêtes de sable ou «brumes sèches» (comme on les appelle au Sahel); lorsqu'elles sont arrêtées par des obstacles, les particules de moyenne et grosse dimension contribuent à la formation de dunes. Le principe fondamental de la fixation des dunes – l'une des principales mesures pour réduire le sable et la poussière provenant de l'érosion causée par le vent – consiste à utiliser la végétation naturelle ou plantée ou des barrières mécaniques pour empêcher le sable de bouger pendant que la végétation s'établit. On peut distinguer deux types de fixation (FAO, 2011b):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fixation primaire – stabilisation mécanique des masses de sable en ralentissant leur vitesse et leur déplacement ou en prévenant la formation de telles masses. La fixation primaire peut aussi s'effectuer en plaçant des débris végétaux sur les dunes. • Fixation biologique – installation et protection d'un couvert végétal permanent en semant de l'herbe ou en plantant des semis d'arbres. <p>(Études de cas 12 et 13)</p>
----------------------------------	---

<p>Conserver la fertilité du sol</p>	<p>Il est possible d'améliorer la fertilité du sol par diverses méthodes, par exemple en intégrant des plantes et arbres légumineux dans les systèmes d'exploitation agricole; en recourant au compostage et en limitant l'utilisation du feu. Une pratique simple et efficace, dénommée «Yaaram Saas», est employée dans le bassin arachidien du Sénégal par la communauté Serer: cette communauté protège activement les plants d'<i>Acacia albida</i> disséminés par le fumier du bétail. Une densité de 50 arbre d'<i>A. albida</i> par hectare fournit en engrais l'équivalent de 50 tonnes de fumier par hectare. Le rendement du millet et de l'arachide sur ces sols est plus de 50 pour cent plus élevé que sur d'autres terres de culture (CIRAD-CTFT, 1989).</p> <p>Les amendements organiques tels que les boues d'épuration ont largement été utilisés dans l'agriculture et la foresterie commerciale pour améliorer la fertilité du sol et la disponibilité en eau, favoriser l'activité biologique et faciliter l'établissement des plants. Un autre traitement favorisant la croissance consiste à incorporer des déchets organiques frais (plutôt que des déchets compostés) dans les sillons de plantation (mêlés à des semences), plutôt que de les répandre en couche à la surface. Il s'agit là d'une pratique agroforestière courante en Afrique subsaharienne.</p>
<p>Lutter contre l'érosion causée par les précipitations</p>	<p>Dans les terres arides dégradées, les précipitations peuvent causer divers types d'érosion, comme l'érosion en nappes, en rigoles ou en ravines, cette dernière étant la plus grave. Cela peut avoir des conséquences directes et drastiques en réduisant la fertilité du sol, la superficie de terres arables et la recharge des nappes phréatiques. L'érosion provoquée par les pluies peut aussi avoir des incidences négatives en aval sur les digues, les voies navigables et le régime hydrologique. Pour lutter contre l'érosion due aux précipitations, l'approche clé consiste à réduire la vitesse et le volume du ruissellement. Cela peut se faire d'une part en accroissant le couvert végétal et en établissant de façon permanente des diguettes en courbes de niveau végétalisées (méthode biologique), et d'autre part en utilisant des barrières transversales, comme les diguettes en damier sur les courbes de niveau (méthode mécanique).</p>
<p>Établir des bandes de végétation sur les terres agricoles</p>	<p>L'établissement de bandes de terre non labourées, sur lesquelles les arbres, les arbustes et les herbes peuvent former des barrières permanentes, souvent transversales, qui permettent de ralentir les eaux de ruissellement, est une mesure efficace pour améliorer l'infiltration de l'eau, empêcher la dessiccation et l'érosion causées par le vent, créer des conditions microclimatiques favorisant la croissance de la végétation, et accroître la biodiversité sur les terres de culture. De telles bandes ne sont pas véritablement en compétition avec les cultures et sont susceptibles de donner des produits de valeur. L'installation de bandes de végétation naturelle ne requiert habituellement que des techniques peu coûteuses et une main-d'œuvre minimale.</p>

Utiliser des pratiques de gestion durable des pâturages

Le pâturage incontrôlé peut provoquer des dégâts à la végétation et entraîner la dégradation des terres. La gestion des pâturages est par conséquent cruciale dans les écosystèmes arides; cela suppose un processus itératif et adaptatif pour déterminer les stratégies de pâturage, principalement parce que le calendrier et la distribution des précipitations peuvent être extrêmement variables dans les terres arides. Effectuer un suivi constant de la productivité de l'élevage ainsi que des conditions et de la productivité des parcours, et tirer les leçons de l'expérience et de la pratique, peuvent aider à définir des approches de gestion pastorale adaptées à l'évolution des circonstances climatiques et socioéconomiques (Neely, Bunning et Wilkes, 2009).

Une gestion durable du pâturage nécessite d'évaluer la quantité et le type de bétail appropriés pour une zone de pâturage donnée. Les meilleures pratiques de gestion pastorale sont étroitement liées à chaque contexte et devraient être soigneusement sélectionnées en fonction du paysage concerné et de la dynamique de la végétation de la zone. La rotation des parcours pourrait être nécessaire en vue d'éviter le surpâturage dans une zone donnée et de permettre la reprise de la végétation dans les surfaces en jachère.

Afin d'élaborer des stratégies de gestion du pâturage visant à améliorer les terres dégradées, les utilisateurs des terres devraient tenir compte des données suivantes (Savory, 1999):

- Le pâturage contrôlé peut entraîner une distribution plus égale du fumier et de l'urine, ce qui peut améliorer la matière organique du sol et la disponibilité des nutriments et accroître la productivité des plantes.
- Le surpâturage est donné en fonction du temps (de pâturage et de récupération) et non du nombre absolu d'animaux. Le pâturage non géré voire l'absence totale de celui-ci (sur les terres de parcours ayant besoin de brouteurs comme partie intégrante de leurs cycles écologiques) peut entraîner une dégradation.
- Les terres et les plantes répondent différemment à différents outils de gestion, selon la distribution de l'humidité tout au long de l'année.

Les actions susceptibles d'aider à gérer la pression de l'élevage consistent notamment à:

- contrôler les points d'eau (par exemple, les fermer dans les zones surpâturées);
et
- utiliser les institutions et la gouvernance communautaires pour contrôler le pâturage (par exemple, les chefs tribaux ou les comités communautaires décident qui peut pâturer où et déterminent les zones où le pâturage doit être interrompu).

S'il est bien maîtrisé, le pâturage peut être utilisé comme instrument de gestion pour améliorer la croissance des graminées vivaces matures, en accroissant leur longévité et en favorisant la fragmentation des plantes sénescentes en décomposition, via notamment l'activation des bourgeons basaux, la formation de nouvelles talles végétatives et reproductives, et la production de semences et plantules. Les incidences positives du pâturage dérivent de ses effets sur la composition des espèces et l'accumulation de litière (Neely, Bunning et Wilkes, 2009). Dans certains

systèmes agrosylvopastoraux, les arbres sont taillés et les gousses ramassées pour nourrir les bovins et les petits ruminants. Les déplacements quotidiens des animaux sur les terres de culture aident à fertiliser les champs au moyen du fumier et des débris végétaux. Ce système permet aussi la régénération naturelle de la plupart des espèces d'arbres aptes à être broutées par les animaux et à améliorer les sols.

Le système de gestion du pâturage Ecograze, dans le nord de l'Australie, utilise une combinaison associant repos en période pluvieuse et rotations. Il permet de réduire l'érosion du sol et d'accroître la productivité des parcours et la biodiversité des graminées (étude de cas 14).

Dans certaines régions, les parcours sont brûlés pour que les vieilles graminées desséchées soient remplacées par la reprise de jeunes pousses plus appétissantes pour le bétail. Ces feux peuvent toutefois provoquer des dégâts, aussi les systèmes de pâturage améliorés peuvent-ils aider à éviter la production de longues graminées sèches, minimisant ainsi la nécessité de recourir au brûlage.

L'Institut international pour l'environnement et le développement⁷ a constaté que les politiques nationales cherchant à fixer les communautés pastorales traditionnelles et à les transformer en éleveurs «modernes» entravent en fait leurs moyens d'existence et leur production. Beaucoup de groupes pastoraux ont une longue tradition guerrière et certains ont pris les armes en réponse à leur marginalisation politique et économique. Inversément, les groupes de pasteurs sont devenus victimes de la guerre et de la famine, ce qui a entraîné leur déplacement et leur appauvrissement (notamment lorsque leurs troupeaux sont convoités par des soldats affamés). De nombreux groupes nomades constituent en outre un défi pour les responsables politiques en raison de leur statut transnational. La FAO et ses partenaires ont ainsi appuyé la création de la Plateforme des connaissances pastorales (encadré 4.3), qui vise à promouvoir la mobilisation, les actions de plaidoyer et le dialogue politique, ainsi qu'à rassembler et accroître les connaissances sur les systèmes pastoraux et à fournir des outils techniques et des innovations permettant d'améliorer les moyens d'existence des éleveurs et la gestion des ressources.

ENCADRÉ 4.3

La Plateforme des connaissances pastorales¹

La Plateforme des connaissances pastorales est formée d'alliances et réseaux pastoraux souhaitant participer au dialogue politique mondial et partager leurs connaissances et points de vue, et de partenaires internationaux souhaitant faire entendre la voix du monde pastoral dans les discussions et faire part de leurs connaissances techniques sur le pastoralisme.

La Plateforme est accueillie par la FAO et conjugue l'expertise de l'Organisation en matière d'élevage à sa connaissance de la société civile et des populations autochtones.

⁷ www.iied.org/misconceptions-drylands-pastoralism.

L'objectif de la Plateforme des connaissances pastorales est de combler les lacunes identifiées dans le passé, notamment le manque de discussions politiques globales sur le pastoralisme et la nécessité d'attirer l'attention sur les défis auxquels sont confrontées les communautés pastorales. En systématisant les informations, la documentation et les connaissances acquises, de même que les outils techniques, les évaluations et les résultats de recherche, la Plateforme vise à étayer de manière solide les prises de décision à tous les niveaux. Au travers de ses trois piliers – référentiel/dépôt de connaissances, forum pour les réseaux pastoraux, et alliances avec des partenaires clés – la Plateforme sert de pont entre les communautés pastorales et les décideurs, dans le but d'intégrer les questions pastorales au sein des discussions politiques stratégiques.

1 Disponible sur: www.fao.org/pastoralist-knowledge-hub/fr..

Utiliser la gestion intégrée des feux

L'accroissement de la fréquence des feux que l'on observe dans les terres arides est probablement dû à plusieurs facteurs, tels que la pression démographique, la vulnérabilité des terres agricoles, les changements climatiques et les sécheresses plus fréquentes. Le feu peut nuire aux écosystèmes, il a des incidences négatives sur la sécurité et les moyens de subsistance des populations, et il provoque des émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, les hommes utilisent depuis longtemps le feu comme instrument de gestion des terres. Dans les terres arides, le feu peut être utilisé dans la gestion des écosystèmes de diverses manières, allant des pratiques de brûlage traditionnel aux techniques modernes hautement spécialisées. La fréquence, l'emplacement et l'intensité des feux ont des implications pour la biodiversité dans certains écosystèmes (comme dans les savanes et les prairies subtropicales). L'absence d'une gestion adéquate des terres peut toutefois conduire à une accumulation de combustibles (et par là à des incendies très intenses) et à des paysages homogènes ou sujets aux incendies.

La gestion des feux devrait faire partie d'une stratégie de gestion intégrée des terres. La gestion intégrée des feux est un concept qui prend en compte l'ensemble des dimensions (politique, sociale, économique, culturelle et écologique), avec pour objectif de minimiser les dégâts des feux et maximiser leurs effets positifs. Il est désormais largement reconnu que les politiques de lutte contre les incendies uniquement réactives et à court terme devraient céder la place aux politiques à long terme qui s'attaquent aux causes structurelles des incendies et intègrent les feux dans les stratégies de gestion des terres. La FAO et ses partenaires ont élaboré des recommandations volontaires pour la gestion des feux (FAO, 2006), qui établissent un cadre de principes prioritaires pour aider à la formulation d'approches politiques, juridiques et réglementaires de la gestion intégrée des feux.

Au Liban, le gouvernement a approuvé une Stratégie nationale de gestion des feux de forêts en mai 2009, avec pour objectif de réduire les risques de feux de forêts intenses et fréquents, tout en autorisant les feux dont les bénéfices sociaux, économiques et écologiques sont durables (étude de cas 15).

Les alternatives à l'utilisation du feu peuvent réduire ses impacts négatifs, mais il existe également des situations où le feu représente la meilleure option.

Un accent particulier doit être mis sur l'utilisation responsable du feu, notamment en s'employant à mieux comprendre son utilisation traditionnelle, en renforçant le brûlage dirigé ou contrôlé, et en recourant au feu tactique comme outil supplémentaire de la lutte anti-incendie (Rego *et al.*, 2010).

Dans les écosystèmes sujets aux incendies, les stratégies de restauration devraient favoriser des communautés végétales et des modèles de gestion adaptés aux conditions prédominantes et aux perturbations anticipées, en visant à garantir la durabilité des terres réhabilitées face aux changements globaux. Les perspectives de réduction de l'incidence des feux dans le cadre des changements climatiques pourraient bien être faibles. Aussi la gestion des feux devrait-elle plutôt viser à réduire la gravité des dégâts causés sur les paysages par les incendies, et pour cela privilégier des approches orientées vers le traitement des combustibles à l'échelle de toute la surface, et la conversion des types de combustible (de préférence vers des types de végétation résilients au feu, indépendamment de leur inflammabilité), plutôt que la méthode d'isolement du combustible (Fernandes, 2013).

4.3 RÉGÉNÉRATION NATURELLE ASSISTÉE

La régénération naturelle assistée consiste à protéger volontairement les terres dégradées contre les pressions pour renforcer et accélérer les processus naturels de succession forestière, dans le but de rétablir des écosystèmes sains, résilients et productifs. Il est habituellement moins coûteux et plus efficace de favoriser la régénération naturelle plutôt que de planter des semis ou d'appliquer d'autres stratégies de régénération – à condition qu'il y ait des arbres semenciers adultes et sains au sein de ou à proximité de la zone de restauration. Selon les essences, les arbres semenciers les plus proches ne devraient pas être situés à plus de 50-100 m de la zone de restauration (Heidelberg *et al.*, 2011). La protection et l'utilisation des rejets de souche peut aussi venir en appui aux activités de restauration.

De manière générale, le processus de la RNA prend au minimum trois ans et peut aller jusqu'à 20 ans, selon l'intensité de la dégradation, les conditions du sol, les espèces employées, et la disponibilité des semences (Blay, 2004), ainsi que des précipitations durant la période de restauration.

Il peut toutefois se révéler difficile de mettre en œuvre la RNA en raison de pressions exercées par d'autres utilisations des terres, en particulier dans les zones fortement peuplées. Le pâturage incontrôlé peut avoir une influence majeure; dans certains cas, la mise en défens temporaire peut donner d'excellents résultats et entraîner la récupération rapide de la végétation et de la qualité du sol. Il convient de noter que certains animaux comme les petits ruminants (par exemple les caprins et les ovins) peuvent compromettre la régénération naturelle en broutant les plants

et les bourgeons, mais le bétail peut aussi avoir un impact positif en réduisant le couvert herbacé, réduisant ainsi la concurrence pour l'eau, et en contribuant à fertiliser le sol avec leurs excréments.

En Éthiopie, dans la région du Tigray, des mises en défens au cours des deux dernières décennies ont permis de restaurer de grandes superficies de terres dégradées (étude de cas 16).

La présence d'animaux sauvages ou domestiques, comme les oiseaux et le cheptel, peut parfois accélérer la diffusion des semences et stimuler la croissance de la végétation naturelle. Ainsi, certaines communautés d'Afrique de l'Ouest (par exemple au Niger et au Sénégal) ont des siècles d'expérience dans l'association traditionnelle de l'élevage et de la régénération naturelle de terres agroforestières.

La régénération naturelle gérée par les agriculteurs (RNGA) est la pratique consistant à «gérer et protéger activement les arbres et arbustes non plantés dans le but d'accroître la valeur ou la quantité de la végétation ligneuse présente sur l'exploitation agricole» (Haglund *et al.*, 2011). Dans la RNGA, les agriculteurs sélectionnent habituellement les tiges d'arbres et arbustes autochtones les plus saines, grandes et droites émergeant des souches ou des racines sur les terres agricoles et les parcours, qu'ils protègent par la suite. Ils enlèvent les tiges non désirées et les branches latérales, permettant ainsi de réduire la compétition pour l'eau et faciliter la croissance des tiges sélectionnées tout en produisant rapidement du combustible ligneux et du fourrage. La RNGA peut aussi impliquer de protéger et gérer les plantules poussant spontanément à partir des banques de graines du sol et des semences contenues dans le fumier du bétail et des déjections d'oiseaux. La plantation de semis peut être incorporée dans la pratique de RNGA pour enrichir la végétation existante, en particulier lorsque les rejets sont rares et que la banque de graines du sol est pauvre.

Les seuls coûts associés à la RNGA sont le temps nécessaire aux agriculteurs pour protéger et tailler la repousse et ceux liés à la promotion et à l'enseignement des pratiques (lorsque cela est nécessaire). La RNGA est simple à réaliser et peut être rapidement mise à l'échelle, à condition que des semences dormantes et des souches et racines d'arbres vivants soient présentes sur le site.

La RNGA est utilisée au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal, mais c'est la région de Maradi au Niger qui a la plus longue histoire de promotion et de pratique de cette approche (étude de cas 17; voir aussi Buffle et Reij, 2012). Une inversion remarquable du déclin forestier a été observée dans la région, qui couvre 42 000 km². La pratique a accru le rendement et la diversité des cultures, la variété et la densité des arbres des exploitations et les revenus des ménages, et elle a amélioré et diversifié les moyens d'existence. Une résilience socioécologique plus importante a aussi été observée dans les régions de Maradi et de Zinder, où la RNGA est plus ancrée qu'ailleurs au Niger.

Une des principales leçons tirées des diverses expériences de RNGA est que les droits de propriété sur les arbres sont fondamentaux, si les agriculteurs et les communautés sont appelés à protéger ces derniers. La nécessité de transférer les droits fonciers et l'autorité aux communautés locales est tout aussi importante,

pour que celles-ci puissent accéder aux ressources naturelles qu'elles protègent et les exploiter (MM-UNCCD, 2008; Buffle et Reij, 2012).

4.4 PLANTATION

La plantation est une approche couramment utilisée pour restaurer les terres dégradées. Les forêts plantées, gérées en vue de la production de bois ou de PFNL, peuvent en effet aider les communautés à améliorer leur niveau de vie tout en contribuant au développement durable (FAO, 2010c); cependant, leurs mauvaises conception et gestion peuvent avoir des incidences négatives sur les populations, l'environnement et la biodiversité. Il est par conséquent essentiel de les planifier adéquatement.

Sélectionner les bonnes espèces pour le bon endroit

Les critères suivants devraient être appliqués dans le choix des espèces:

- *Préférence sociale* – les approches de restauration comportant la plantation d'arbres ou d'autres plantes ont plus de chances de réussir si les espèces sont choisies en fonction des préférences locales. Les espèces bien connues (y compris en ce qui concerne leur gestion, leur utilisation et leur commercialisation) sont habituellement préférables. La prise en compte des aspects culturels et l'identification des espèces culturelles clés (c'est-à-dire des espèces ayant une signification particulière dans l'identité culturelle d'une population) peuvent permettre de mieux apprécier et respecter de manière générale les systèmes traditionnels (Garibaldi et Turner, 2004).

Dans les forêts côtières hyperarides du sud du Pérou, l'identité culturelle et le capital naturel ont tous deux été renforcés grâce au choix du "huarango", une espèce « clé de voûte » pour la restauration (étude de cas 18).

- *Protection et amélioration du sol* – dans les paysages confrontés à des menaces environnementales spécifiques (comme l'érosion du sol, la salinisation ou la pollution), il est important de sélectionner des espèces bien adaptées à ces limitations et en mesure de réduire les risques, telles que les espèces qui améliorent les conditions du sol – par exemple l'architecture, la fertilité et la capacité d'infiltration du sol – ou qui aident à rétablir le régime hydrologique.
- *Équilibre hydrologique* – dans les paysages ayant des contraintes majeures en matière d'eau, les espèces choisies devraient être adaptées aux conditions locales (et donc ne pas nécessiter de grandes quantités d'eau) et être capables de capter l'eau provenant de la pluie ou du brouillard, retenir les eaux de ruissellement et faciliter l'infiltration de l'eau. Lorsque les espèces sélectionnées et les densités de plantation ne sont pas bien adaptées aux conditions environnementales, le reverdissement peut avoir un impact négatif sur le régime hydrologique, réduisant le débit des rivières et le niveau des eaux souterraines.
- *Conservation de la biodiversité* – les paysages contenant des espèces en danger pourraient faire l'objet de critères de sélection spécifiques pour la

conservation *in situ* ou *ex situ*. Un inventaire de la flore menacée et une évaluation des populations et des stratégies de reproduction pourra aider à identifier celles qui requièrent des interventions de restauration. Ces évaluations devraient également prendre en compte l'état de la faune sauvage dont la survie est étroitement liée à celle des espèces végétales menacées. Il existe souvent des liens étroits mais négligés entre les espèces de flore et de faune.

- *Production économique* – les actions de restauration peuvent produire des bénéfices économiques à court et à long terme, ce qui aide à obtenir l'appui des communautés locales et à amortir les coûts. La valeur économique des espèces et la disponibilité des marchés devraient être évaluées et discutées entre les parties prenantes.

La banque de semences du millénaire de Kew – Millennium Seed Bank Partnership – (MSBP) soutient une série de projets de restauration et conservation des habitats dans les zones semi-arides de l'Afrique subsaharienne. Les communautés locales sont au cœur de la gouvernance de la restauration, et les espèces sont hiérarchisées en fonction des exigences locales et des connaissances existantes. L'approche holistique qui a été adoptée (des semences et des plantules jusqu'aux marchés) et l'attention à la durabilité ont été une clé de la réussite dans de nombreuses communautés (étude de cas 19).

La préférence sociale est un facteur majeur de réussite des initiatives de restauration. Il ne faut pas présumer que des agriculteurs de régions différentes privilégieront le même ensemble d'espèces et de fonctions; leurs choix seront adaptés à leurs contextes locaux. Une approche participative devrait permettre de s'assurer que les préférences des agriculteurs en matière d'espèces et de fonctions des arbres sont connues et respectées.

Ainsi, dans le projet participatif lancé en 2006 en Afrique de l'Ouest par le Centre mondial d'agroforesterie (Faye *et al.*, 2011), on a pu constater que les préférences des agriculteurs en termes d'espèces et de fonctions différaient sensiblement entre les cinq régions concernées du Burkina Faso, du Mali, du Niger et du Sénégal. Par exemple, si la production de revenus représentait une fonction importante des arbres pour de nombreuses communautés échantillonnées dans trois des régions étudiées, elle n'était prioritaire pour aucune des communautés échantillonnées dans les deux autres régions.

De nombreuses espèces autochtones de terres arides, sous-évaluées, remplissent des fonctions cruciales de restauration écologique tout en fournissant des produits et services considérables. Les activités de restauration devraient établir des inventaires de départ des espèces autochtones, de façon à recueillir des informations sur leur valeur écologique, culturelle et socioéconomique. Les approches participatives et la recherche scientifique peuvent faciliter l'identification de ces espèces non valorisées et contribuer à leur collecte, leur production et leur utilisation dans les opérations de restauration.

Favoriser l'utilisation d'espèces autochtones

Dans la mesure du possible, des espèces locales (d'arbres, arbustes et herbacées) devraient être utilisées dans les actions de restauration. Les espèces autochtones sont en effet adaptées aux conditions écologiques locales, dans lesquelles elles évoluent naturellement, et conviennent particulièrement au rétablissement naturel des espèces de faune et de flore, contribuant ainsi à la résilience des écosystèmes. On manque cependant souvent de connaissances sur l'utilisation possible des espèces autochtones (en particulier celles n'ayant pas une grande valeur pour la production de bois d'œuvre) dans la restauration forestière, notamment sur leur reproduction en pépinière et leur potentiel dans les plantations sur le terrain. Il faudrait donc approfondir la recherche à cet égard.

Les espèces exotiques, pour leur part, peuvent poser le risque de provoquer des bouleversements environnementaux majeurs. Le risque est particulièrement élevé lorsque l'on utilise des espèces végétales potentiellement envahissantes, qui pourraient créer de vastes perturbations écologiques en entrant en compétition avec les espèces autochtones, voire en les remplaçant, et en troublant les régimes hydrologiques et autres processus. Dans certains cas, une intervention pourrait se révéler nécessaire en vue de contrôler ou d'éradiquer des espèces exotiques.

Il a été observé que le *Prosopis juliflora* inhibe la régénération d'autres espèces dans les forêts riveraines du Kenya (Mukuria Muturi, 2012). Dans la fragile végétation du fynbos en Afrique du Sud, les plantes exotiques envahissantes ont eu des effets dévastateurs sur la flore indigène et l'approvisionnement en eau. Le programme Working for Water (travailler pour l'eau) a permis d'éliminer les plantes envahissantes du pays dans le but de restaurer la productivité des terres et le fonctionnement naturel des écosystèmes, générant par la même occasion des emplois ruraux (étude de cas 20).

Utiliser le matériel génétique adéquat

L'approvisionnement en matériel de propagation végétale (semences et boutures par exemple) constitue une part importante de tout projet de restauration comprenant la plantation. Celui-ci devrait être planifié bien avant la période prévue pour les semis ou les plantations, de façon à laisser suffisamment de temps pour identifier et produire le matériel susceptible de répondre au mieux aux objectifs de restauration.

Le matériel de propagation devrait être adapté aux conditions environnementales et, dans la mesure du possible, aux conditions futures anticipées du site ciblé. Les provenances locales ne sont pas toujours la meilleure option. En effet, lorsque ces populations sont génétiquement appauvries ou sont trop dégradées ou fragmentées pour constituer de bonnes sources de semences en vue des interventions de restauration, des semences provenant d'autres sources, poussant dans des conditions écologiques semblables à celles du site cible ou à celles anticipées (par exemple si celles-ci sont adaptées à des conditions plus sèches), pourraient représenter un meilleur choix pour accroître la résilience écologique (Bozzano *et al.*, 2014).

Des tests de provenance du matériel génétique présent sur les sites visés peuvent fournir des informations précieuses sur l'adéquation de ce matériel aux activités de restauration. Ainsi, les tests de provenance peuvent renseigner sur la résistance à la sécheresse, l'adaptation au type de sol, la résistance aux maladies et au feu, et sur des caractéristiques importantes du point de vue commercial comme la taille du fruit ou du noyau, la masse de la pulpe et la combustibilité.

Un programme de sélection clonale et de reproduction mené dans le nord-est de la Chine dans la zone sableuse de Horqin et conçu pour la conservation *ex situ* de *Populus simonii* a permis d'améliorer la qualité du matériel génétique du peuplier. Des peupliers à croissance rapide, tolérant la sécheresse et le gel, ont été produits avec succès et utilisés dans des boisements (étude de cas 21).

Dans un programme participatif de domestication des arbres au Sahel, des communautés rurales ont effectué des tests de provenance pour comparer leurs caractéristiques à celles de populations de sites plus arides, dans le but d'améliorer la résistance à la sécheresse et des caractéristiques commerciales importantes d'espèces telles que *Adansonia digitata*, *Faidherbia albida* et *Prosopis africana* (Simons et Leakey, 2004). On s'attend à ce que les gènes introduits provenant de sites plus arides accroissent la résistance à la sécheresse des systèmes agroforestiers très répandus en Afrique de l'Ouest.

La communication et la coordination entre praticiens de la restauration, gestionnaires de pépinières et fournisseurs de semences sont essentielles; durant la phase de planification, les praticiens de la restauration devraient informer les gestionnaires de pépinières des semences (et du matériel nécessaire à la propagation végétale, comme les boutures) qui leur sont nécessaires, et les aider à identifier les éventuels fournisseurs. L'initiative de restauration devrait être suivie au moyen de mesures et indicateurs écologiques, biologiques et socioéconomiques (voir le Chapitre 5), sur une période suffisamment longue pour évaluer le succès des espèces utilisées en matière de reproduction. Entre autres choses, le suivi devrait servir à donner des informations en retour aux gestionnaires des pépinières et aux fournisseurs de semences (Bozzano *et al.*, 2014).

Promouvoir la diversité, la connectivité et la diversité fonctionnelle

Étant donné l'incertitude quant aux futurs régimes climatiques et les connaissances limitées sur la performance de nombreuses espèces d'arbres, une approche prudente de la restauration viserait à maximiser la diversité génétique et la diversité des espèces, en s'approvisionnant auprès de sources similaires aux conditions actuelles du site. Une forte diversité en termes de provenances, d'espèces et d'habitats est susceptible de créer un large éventail d'opportunités et d'options pour pouvoir faire face au changement environnemental, accroissant ainsi la résilience. La connectivité se réfère à la mesure dans laquelle les espèces, les ressources et les acteurs se dispersent, migrent et interagissent à travers diverses parcelles, habitats ou domaines sociaux d'un système socioécologique (Simonsen *et al.*, 2014). C'est un élément essentiel de la résilience, qui devrait être planifié et géré à l'échelle du paysage. En particulier, la conservation de la biodiversité peut être renforcée en accroissant la connectivité du paysage, permettant ainsi le déplacement des espèces

et des gènes entre les divers habitats présents sur le territoire. Un écosystème est plus résilient si plus d'une espèce, ou une autre composante de l'écosystème, est en mesure de remplir une fonction donnée (comme la pollinisation) au sein de l'écosystème (ce qui est connu sous le nom de «redondance fonctionnelle»). Ainsi, l'écosystème continuera à fonctionner même s'il perd l'une de ses composantes; de même, si l'écosystème est perturbé, la redondance fonctionnelle devrait entraîner des réponses écologiques multiples, susceptibles d'aider à maintenir la fonctionnalité du système.

Promouvoir la diversité des habitats constitue une autre stratégie importante car la biodiversité est un facteur clé à la base de la résilience des arbres et des écosystèmes forestiers face aux stress existants, ainsi qu'un ingrédient fondamental pour accroître leur capacité d'adaptation à de futurs stress (Braatz, 2012). Pour accroître la résilience des forêts, Thompson *et al.* (2009) ont préconisé les actions essentielles suivantes: maintenir la connectivité au sein du paysage en réduisant la fragmentation; restaurer les habitats perdus; établir des couloirs écologiques; conserver la diversité fonctionnelle; et éliminer la conversion de forêts naturelles diversifiées en plantations comportant une seule espèce ou un nombre d'espèces réduit.

Les agriculteurs des régions les plus arides connaissent bien l'importance de la diversification des essences sur leurs exploitations car le fait d'accroître le nombre d'espèces présentes par fonction minimise le risque de «panne fonctionnelle». Cela renforce la résilience du fait que, même dans les années de sécheresse, quelques espèces au moins continueront à remplir les fonctions requises.

Le Centre mondial d'agroforesterie a lancé en 2006 un projet participatif pour améliorer la gestion et la productivité des espèces autochtones d'arbres et arbustes en Afrique de l'Ouest. La première activité majeure a consisté à déterminer les préférences des agriculteurs en matière de fonctions des arbres. Faye *et al.* (2011) ont montré que les agriculteurs préféraient des espèces pourvoyant à au moins deux fonctions essentielles (par exemple, aliments pour les hommes et le bétail; médicaments; bois/énergie/fibre; amélioration de la fertilité du sol; conservation du sol/de l'eau; ombre; et revenus). Au Niger, le nombre d'espèces d'arbres utilisés par les communautés rurales et le nombre d'espèces par fonction étaient les plus élevés dans les régions les plus sèches.

Produire du matériel de plantation de haute qualité

Dans les terres arides, les pépinières jouent un rôle important car elles produisent un matériel de plantation ayant le potentiel optimal pour s'établir dans des conditions sèches. Il est important de choisir les méthodes de régénération les plus efficaces et rentables. Les techniques utilisées dans les pépinières d'arbres et d'arbustes détermineront la qualité des semis (c'est-à-dire la qualité morphologique et physiologique des plantes produites) et la performance sur le terrain (c'est-à-dire l'adaptation aux conditions de stress actuelles et aux changements climatiques futurs) et sont par conséquent des facteurs importants dans la résilience des plantations. La qualité des semences et les traitements à

faire pour stimuler la germination sont d'autres aspects à prendre en compte. Il convient, pour la production de plants, de s'assurer de la disponibilité et de la proximité de l'eau nécessaire, et la pépinière devrait se situer aussi près que possible du site de plantation.

Les connaissances en matière de techniques de production des plants destinés à la restauration des terres arides sont encore limitées, et il est essentiel de renforcer la recherche appliquée à cet égard. Tout particulièrement, dans la pépinière, l'inoculation des plants au moyen de champignons mycorhiziens appropriés ou de rhizobiums et d'autres traitements des semences peuvent faciliter et accélérer l'établissement des jeunes plants en accroissant l'absorption d'eau et de nutriments et en améliorant la vitalité des plantes sujettes à divers stress (Bozzano *et al.*, 2014). De telles techniques ont le potentiel d'améliorer la restauration des terres dégradées, mais elles demeurent mal étudiées.

Un projet de recherche sur la restauration écologique dans la zone du bassin versant d'Albatera, en Espagne, s'est centré sur la production d'espèces de plantes autochtones en utilisant des techniques de pépinière innovantes. Les améliorations technologiques ont permis la production de plants de haute qualité, avec des caractéristiques morphologiques et fonctionnelles adaptées aux environnements limités en eau, améliorant ainsi la qualité de la restauration (étude de cas 22).

Choisir la période et la densité de plantation, et préparer le site de plantation

En terre aride, le meilleur moment pour les plantations est lorsque le sol contient suffisamment d'eau pour permettre la germination et satisfaire les besoins en eau des jeunes plants au cours des premiers mois. Si les périodes de pluie ne sont pas suffisamment longues et qu'il y a un risque de stress dû à la sécheresse peu après la plantation, il pourrait être nécessaire d'accroître la collecte des eaux et la capacité de stockage hydrique du sol – par exemple au moyen de techniques de préparation du sol –, et de mettre en place des systèmes d'arrosage pour faciliter la survie des plantules. La période de plantation devrait être correctement planifiée de façon à ce que les semis soient prêts pour la plantation au moment le plus approprié, avec un stade de développement des racines leur permettant de survivre à des sécheresses précoces.

Le terrain de plantation devrait être préparé, avant les premières pluies de la saison, en creusant des trous (par exemple, 60 cm × 60 cm × 40 cm de profondeur) sur les sols argileux, ou, sur les sols compacts, calcaires ou latéritiques, en utilisant de gros tracteurs avec des dents à forte pénétration pour faire des sillons. Sur les sols légers et friables, les trous de plantation peuvent être faits au moment même de la plantation.

Des travaux de recherche menés par le Centre technologique forestier de Catalogne dans des régions semi-arides de l'Espagne ont obtenu des résultats prometteurs en combinant des techniques novatrices de préparation du sol et de paillage, en vue de renforcer la capacité de rétention hydrique des sols. Des taux de survie des arbres plus élevés ont été observés, en comparaison avec d'autres techniques (étude de cas 23).

La densité de plantation des semis ou des boutures fait parfois l'objet de controverses. En terre aride, le facteur déterminant principal la densité de plantation est la compétition pour accéder aux maigres ressources en eau. Aussi les densités de plantation devraient-elles être adaptées à ce que l'environnement peut supporter (ses capacités en termes de conditions du sol et de disponibilité en eau) et aux espèces utilisées. Ainsi, une façon courante de déterminer la densité de plantation dans le cas d'une fixation de dunes est de faire correspondre le nombre de plants ou boutures par hectare avec les précipitations annuelles moyennes en millimètres (mm); par exemple, si les précipitations annuelles moyennes sont de 250 mm, la densité de plantation serait de 250 plants ou boutures par hectare.

Parmi les techniques applicables en contexte semi-aride, l'amendement du sol et le paillage (de préférence associés) visant à conserver l'humidité du sol et réduire les mauvaises herbes, et ainsi diminuer les besoins d'entretien (sauf pour les paillis non biodégradables), seront potentiellement plus rentables que l'irrigation et le désherbage ou le recours aux herbicides.

Utiliser l'eau en contexte aride

L'irrigation devrait se limiter aux périodes spécifiques de stress hydrique dans les deux années suivant la plantation, et ne devrait être pris en considération que si les bénéfices (financiers ou autres) justifient son coût important. Les trois conditions suivantes devraient également être remplies: 1) l'utilisation de semences, plants et boutures de haute qualité, suffisamment renforcés pour pouvoir faire face aux conditions du terrain; 2) la préparation adéquate du sol au moyen de techniques aidant efficacement à stocker le maximum d'eau; et 3) le choix du moment optimal pour la plantation, au début de la saison des pluies (dans les régions avec des saisons des pluies prévisibles), lorsque le sol est bien humidifié, de façon à assurer l'apport d'eau au cours des premiers stades de la mise en place, de l'adaptation au milieu et de la croissance des plantes sur le terrain. Remplir ces trois conditions devrait permettre de réduire significativement la mortalité des plants dans les initiatives de restauration, en particulier dans les terres arides où les précipitations sont limitées, irrégulières et imprévisibles.

De nombreux systèmes d'irrigation ont été mis au point permettant de fournir efficacement de l'eau aux semis, notamment des techniques telles que le goutte-à-goutte et la récolte des eaux de condensation (encadré 4.4).

ENCADRÉ 4.4

Recueillir et conserver l'eau

Les écosystèmes dégradés des terres arides sont peu aptes à retenir et stocker l'humidité du sol, et les fortes radiations augmentent l'intensité de la sécheresse. Dans de telles conditions, l'objectif est de «récupérer la plus grande quantité possible d'eau de pluie, réduire les pertes et les stress hydriques au moyen d'abris protecteurs, et fournir, uniquement en cas de besoin, une irrigation uniforme et efficace» (Bainbridge, 2007).

<p>Collecte de l'eau par microcaptage (Mekdaschi Studer et Liniger, 2013)</p>	<p>Les systèmes de microcaptage sont des systèmes d'irrigation rudimentaires conçus pour piéger et recueillir les eaux de ruissellement issues de bassins versants relativement petits (10-500 m²). Sur les terrains en pente, cela permet de réduire l'érosion liée à l'écoulement grâce à la création de réservoirs. Les technologies les plus courantes sont les suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La technique du «zaï» consiste à creuser des trous de plantation et à les remplir de fumier et d'autres déchets biodégradables, de même que de semences, après la première pluie. La terre excavée est disposée en demi-lune de façon à former une petite digue qui améliore la capacité du trou à retenir l'eau. Le procédé du «zaï» augmente considérablement les rendements, aussi bien pour l'agriculture que pour la plantation d'arbres (étude de cas 24). • Le système Vallerani¹ utilise un type de charrue spéciale, appelée «Delfino», qui crée des sillons et des microbassins. Le système permet d'augmenter la quantité d'eau souterraine en favorisant l'infiltration des eaux de pluie et des eaux de ruissellement, et améliore aussi les autres ressources telles que les particules fines et la matière organique du sol et les semences, ce qui s'accompagne d'un accroissement constant de la fertilité du sol. Les vibrations et la fissuration importante du sol compact facilitent la pénétration des racines et permettent une meilleure infiltration de l'eau (étude de cas 25). • Les terrasses sont principalement utilisées dans la lutte contre l'érosion pour réduire la vitesse du ruissellement sur les pentes raides soumises à des précipitations irrégulières, de même que pour la croissance des arbres et des cultures sur des terrains en pente raide. Le choix du type de terrasse dépend de nombreux facteurs, notamment de l'environnement physique et socioéconomique. <p>Cependant, leur construction dépend de la disponibilité en pierres et en main-d'œuvre et requiert habituellement de gros investissements, ce qui peut être discriminatoire envers les utilisateurs de terres les plus démunis. De par la nécessité d'un investissement conséquent, le terrassement ne devrait être appliqué que lorsque l'on ne peut plus contrôler l'érosion du sol en appliquant des pratiques plus simples. Les terrasses sont utiles dans les situations où le ruissellement est courant mais ne peut pas être suffisamment maîtrisé par d'autres pratiques de conservation du sol et où l'intensité et le volume de ce ruissellement dépassent la capacité du sol à stocker l'eau. Les terrasses sont en général recommandées pour des pentes entre 4 et 50 pour cent (Rufino, 1989).</p>
---	---

	<p>Les pentes courtes avec un gradient inférieur à 4 pour cent devraient être protégées au moyen de barrières végétales, de plantations de haies ou de bandes de cultures. Sur les pentes plus longues, des terrasses devraient être mises en place si le gradient est supérieur à 0,5 pour cent (FAO, 2000) (étude de cas 26).</p>
Collecte de l'eau par macrocaptage	<p>Les systèmes de collecte de l'eau par macrocaptage consistent habituellement en quatre composantes: une zone du bassin versant (2-200 ha), un système d'acheminement des eaux de ruissellement, un système de stockage et une zone d'application. De tels systèmes sont applicables dans les zones où il est nécessaire de stocker l'eau pour combler le manque durant les saisons sèches ou pour atténuer les impacts de vagues de sécheresse (Mekdaschi Studer et Liniger, 2013).</p>
Collecte des eaux de crue	<p>Dans les systèmes de collecte des eaux de crue, les inondations soudaines provoquées par l'écoulement en provenance des bassins versants montagneux sont canalisées au moyen de déviations vers des bassins de rétention et acheminées vers les terres de culture. De tels systèmes sont applicables dans les zones ayant des précipitations extrêmes et très variables (Mekdaschi Studer et Liniger, 2013).</p>
Appareils pour capter l'humidité de l'air	<p>Les clôtures et les collecteurs de brouillard sont des outils simples consistant habituellement en de grandes toiles verticales de diverses formes qui recueillent l'eau contenue dans le brouillard. Ils ne nécessitent pas de sources d'énergie externe mais ne peuvent être employés que dans des conditions climatiques favorables.</p> <p>La «Groasis Waterboxx»² est un appareil que l'on pourrait appeler «boîte à eau», ayant la forme d'un seau en plastique et conçu pour capter aussi bien l'eau issue de la condensation (durant la nuit, lorsque l'air est plus frais) que les eaux de pluie. L'eau est ensuite stockée, protégée contre l'évaporation, puis lentement dispensée aux jeunes pousses.</p>
Utilisation des eaux usées traitées dans les systèmes forestiers et agroforestiers	<p>Les eaux usées traitées³ peuvent être utilisées dans les systèmes forestiers et agroforestiers à proximité des villages ou des zones urbaines. Au cours des dernières années, les scientifiques ont développé des moyens sûrs pour la santé, sans danger pour l'environnement et rentables pour traiter les eaux usées communales destinées à l'irrigation. La réutilisation des eaux usées permet de recycler les nutriments à des fins productives et réduit la quantité d'eau usée déversée dans les rivières ou les mers, ce qui laisse les autres ressources en eau douce disponibles pour des utilisations plus essentielles (étude de cas 27).</p>

Collecte de l'eau de pluie sur les toits et dans les cours	La collecte de l'eau de pluie sur les toits et dans les cours intérieures permet d'obtenir de l'eau à proximité des habitations. L'eau de pluie est recueillie alors qu'elle s'écoule des toits des maisons ou des surfaces compactes/pavées des cours et autour de celles-ci. Cette technique offre une source saine et bon marché d'eau de bonne qualité, bien que les quantités puissent être limitées (Mekdaschi Studer et Liniger, 2013).
--	--

1 www.vallerani.com.

2 www.groasis.com.

3 www.fao.org/forestry/tww.

Gérer et protéger les arbres plantés

Dans les terres arides, les principaux facteurs pouvant compromettre l'installation et la croissance des jeunes pousses sont le feu, la sécheresse, le bétail et les termites:

- Quels que soient les objectifs de gestion, les plants et les boutures doivent être protégés contre le feu tout au long de la première année suivant leur installation. Cela peut se faire en créant un réseau de pare-feux et, là où cela est possible, en recourant aux clôtures et au gardiennage. Une approche intégrée de la gestion des feux serait la démarche la plus efficace (voir la section 4.2).
- Les adventices entreront en concurrence pour les ressources en sol et en eau, et doivent être maîtrisées dès les premières années après installation. Dans les zones plus sèches, en raison de la faible humidité des sols, il est impératif que les espèces adventices soient complètement éradiquées, que ce soit manuellement ou mécaniquement.
- Les animaux qui broutent sont susceptibles d'être une menace pour les jeunes arbres, mais il est coûteux de clôturer. Une gestion intégrée du pâturage (comme cela est décrit dans la section 4.2) peut se révéler efficace en réduisant les dégâts destructeurs causés aux jeunes arbres par le bétail.
- Les attaques de termites (en particulier en Afrique) et d'autres ravageurs peuvent constituer une menace majeure dans les terres arides restaurées. Une grande vigilance est requise afin de détecter de telles attaques; en l'absence de contrôles biologiques efficaces, il pourrait être nécessaire de replanter (Chidumayo et Gumbo, 2010).

Des pratiques sylvicoles visant à assurer l'approvisionnement en bois, fruits, feuilles, résines et autres produits forestiers non ligneux pourraient comporter des techniques telles que l'élagage et l'éclaircie. L'élagage consiste à couper les branches latérales au niveau du tronc afin d'améliorer la forme du fût et la qualité du bois (FAO, 1997). Dans les terres arides, l'élagage est pratiqué en général pour produire du fourrage ou du bois de feu et pour réduire l'ombre sur les cultures. Cette opération doit être menée avec attention de façon à garantir la croissance constante et la productivité de l'arbre. L'éclaircie consiste à retirer une part des arbres dans

une forêt, dans le but d'encourager davantage la croissance des arbres restants (FAO, 1997) en leur laissant plus d'espace pour développer leur houppier et leurs racines. L'éclaircie peut aussi servir à enlever des arbres non désirés (par exemple des arbres malades) et à fournir des retombées financières intermédiaires (Chidumayo et Gumbo, 2010). Le calendrier et l'intensité de cette opération devraient être soigneusement planifiés, et elle ne devrait être effectuée qu'après en avoir bien déterminé les coûts et avantages.

5 Suivi et évaluation

5.1 LE SUIVI COMME PARTIE INTÉGRANTE DE LA GESTION ADAPTATIVE

Les prises de décision en matière de restauration des terres arides comportent des incertitudes considérables du fait de la nature dynamique des écosystèmes et du caractère imprévisible des trajectoires et des finalités des interventions (Aronson *et al.*, 2007). Effectuer un suivi consiste à recueillir et analyser des données de façon systématique au fil du temps, en vue de déterminer si les conditions initiales se sont modifiées et si les actions menées ont été à l'origine de changements ou de nouvelles tendances. Le suivi permet par conséquent de réduire les incertitudes et d'étayer les décisions afin d'améliorer les résultats obtenus. Il aide également à comprendre pourquoi certaines techniques et pratiques de restauration fonctionnent et, tout aussi important, pourquoi d'autres échouent.

Mené dans le cadre d'un processus participatif, un suivi efficace est un élément essentiel de la gestion adaptative parce qu'il permet une remontée d'informations fiables sur les activités, les résultats et la gestion d'un projet. Mesurant les progrès dans le temps, le suivi offre une base concrète sur laquelle il est possible d'élaborer et adapter les stratégies, et aide ainsi à renforcer la résilience.

Toutefois, peu de programmes de restauration adoptent une procédure de suivi, et généralement le font seulement dans le cas où cela est exigé par les bailleurs. Dans de nombreux cas par ailleurs, les efforts en la matière se sont limités à répondre aux seules obligations contractuelles. Aussi y a-t-il un besoin impérieux et généralisé d'améliorer les approches de suivi et évaluation dans les initiatives de restauration dans les terres arides.

La gestion adaptative suppose d'examiner fréquemment l'état des projets pour obtenir des informations quant aux progrès accomplis en direction des objectifs. De telles approches testent systématiquement les hypothèses et évaluent si les actions de restauration sont appropriées ou bien si elles appellent à des ajustements, en réponse à de nouveaux éléments, à des points critiques ou à des changements imprévus. La gestion adaptative exige d'avoir la capacité de changer d'hypothèse à la lueur des faits mis en évidence par le suivi, et de mettre en œuvre et tester des actions alternatives en vue d'atteindre les résultats souhaités.

5.2 DÉVELOPPER LE SUIVI DÈS LA PHASE DE PLANIFICATION

Les objectifs, les normes de performance, les indicateurs et les protocoles du suivi devraient être incorporés dans les plans avant le démarrage d'une initiative de restauration. Un plan de suivi devrait ainsi être conçu et lancé dès la phase de

planification.

Le suivi aidera à déterminer si un projet a atteint ses objectifs écologiques et socioéconomiques. Des indicateurs sont choisis dans le cadre d'études préalables en vue de mesurer les changements liés aux objectifs identifiés. Le choix des indicateurs sera déterminé par les ressources à disposition en matière de suivi et par le degré de détail requis.

Le suivi devrait être présent dans l'intégralité du processus de restauration, de l'évaluation des besoins, de la conception et de la mise en œuvre jusqu'aux ajustements en cours de route en fonction du retour d'expérience, et à l'analyse des résultats intermédiaires et finaux. Pour pouvoir observer les changements ou les améliorations d'un paramètre donné, le suivi devrait comprendre, dans le cadre d'une étude de la situation de référence, une évaluation des conditions écologiques et socioéconomiques du domaine proposé, auxquelles il sera possible de comparer les conditions futures souhaitées.

5.3 IMPLIQUER DE MULTIPLES PARTIES PRENANTES DANS LE SUIVI

Tous les acteurs concernés devraient être identifiés durant la phase de planification et leurs divers intérêts pris en compte, de façon à élaborer un ensemble complet de questions et paramètres devant faire l'objet du suivi. Un processus multipartenaire peut s'avérer difficile en matière de suivi dans la mesure où les différentes parties prenantes peuvent avoir des objectifs conflictuels, mais il est nécessaire pour pouvoir identifier les bonnes questions à poser et pour évaluer dans quelle mesure une initiative de restauration va dans le sens des résultats souhaités et répond aux diverses problématiques.

Une approche participative du suivi encourage aussi l'apprentissage mutuel, les acteurs œuvrant ensemble à mieux comprendre les interventions de restauration et leurs impacts. Ils peuvent ainsi escompter acquérir une compréhension plus approfondie de la santé écologique, du bien-être économique et social des communautés locales, et des connexions existant entre l'environnement, l'économie et les conditions sociales. Ils obtiendront aussi de nouvelles perspectives quant à l'initiative de restauration et à ses résultats potentiels.

Pour atteindre les résultats visés, la chronologie peut varier, mais tous les participants à un programme de suivi devraient avoir accès aux mêmes informations de façon à élaborer une vision commune sur ces questions. Il pourrait aussi être nécessaire pour les équipes de suivi de prendre le temps de discuter de leur compréhension peut-être différente des concepts. Il est particulièrement important de développer une définition commune de ce que l'on entendra par «succès», de façon à ce que toutes les parties prenantes puissent partager une vision commune de ce que l'initiative de restauration se propose de réaliser.

Une fois que les indicateurs et les sources de vérification ont été définis sur la base d'un commun accord, les membres de l'équipe de suivi devraient identifier et s'accorder sur les rôles et responsabilités (de même que les compétences et les outils) de chacun.

5.4 SUIVI, ÉVALUATION ET PARTAGE D'EXPÉRIENCES DE RESTAURATION EN TERRE ARIDE

De nombreux projets, programmes et autres initiatives de restauration en terre aride ont été entrepris au cours des dernières décennies. Les leçons tirées des succès et échecs obtenus par les diverses approches, stratégies, méthodologies et techniques adoptées sont potentiellement une source importante de connaissances, mais les données doivent être recueillies, compilées, évaluées et diffusées de manière cohérente. C'est là le propos de l'outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages (*Monitoring and Reporting Tool for Forest and Landscape Restoration*) développé par la FAO, qui a été utilisé pour rassembler des données sur les bonnes pratiques et faciliter le partage de savoir-faire entre les régions arides de la planète.

Cet outil a été élaboré pour analyser les initiatives de restauration, présenter leurs résultats, et effectuer leur suivi et leur évaluation, et pour aider les responsables de projets à synthétiser les leçons apprises et à examiner et suivre la performance et les impacts des interventions. L'outil peut servir à établir une liste d'éléments devant être pris en compte par les concepteurs de projets de restauration.

Il a été testé sur le terrain, et divers experts et participants à des ateliers ont contribué à son développement. L'encadré 5.1 offre un aperçu de l'outil, par section; la version intégrale (en anglais) sera disponible en ligne à partir de 2016.

ENCADRÉ 5.1

L'outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages élaboré par la FAO: *FAO Monitoring and Reporting Tool for FLR*

Le développement du *Monitoring and Reporting Tool for Forest and Landscape Restoration* de la FAO a fait partie intégrante du processus d'élaboration de ces directives. L'outil a été testé dans le cadre de 22 études de cas de restauration à travers le monde et il a été revu et validé lors de deux ateliers internationaux (l'un à Konya, Turquie, en 2012 et l'autre à Dakar, Sénégal, en 2013). Cet outil complet vise à guider les chefs de projet dans la conception de leurs interventions et à aider les responsables de la mise en œuvre dans des domaines tels que la communication des informations et le suivi des progrès de la restauration, l'analyse des éléments de succès et d'échec, et la synthèse des leçons à tirer en vue d'une gestion adaptative et de mesures correctives.

L'outil consiste en un formulaire, facile à compléter, devant être rempli par le personnel technique. Les composantes quantitatives peuvent également, le cas échéant, fournir des «scores» pour mieux mesurer les améliorations au fil du temps. Le formulaire s'articule autour de sept catégories d'informations, décrites ci-dessous.

L'outil peut être utilisé pour présenter les résultats et effectuer le suivi d'initiatives de restauration nationales. La FAO s'emploie à en faire un outil disponible sur Internet, qui puisse être rempli en ligne, sur une base volontaire, par les praticiens et les gestionnaires des interventions de restauration. Avec le temps, cela permettra de développer des liens entre bases de données et d'appuyer la mise en réseau et le partage des leçons retenues au sein d'une communauté de praticiens et de facilitateurs de la restauration disséminés à travers le monde.

Informations générales	Les utilisateurs fournissent un résumé unique synthétisant les principales caractéristiques de l'initiative de restauration, comme sa localisation, son étendue géographique, son calendrier et son budget. Les organisations et partenaires impliqués sont identifiés, de même que la nature de leurs contributions
Description de la zone	Les utilisateurs caractérisent la zone de restauration en fonction de cinq critères: <ol style="list-style-type: none"> 1. conditions climatiques, telles que précipitations et températures, vents, événements météorologiques extrêmes et impacts du changement climatique; 2. propriétés géomorphologiques et pédologiques, telles que topographie, altitude, caractéristiques hydrographiques et types de sol; 3. caractéristiques écologiques, telles que les espèces animales et végétales, interactions biotiques, et structure et couvert de la végétation; 4. propriétés socioéconomiques, telles que l'utilisation des terres, droits fonciers (par exemple, propriété, accès et gestion) et activités génératrices de revenus; et 5. causes directes de la dégradation, telles que mauvaise gestion du pâturage, surexploitation des ressources, espèces envahissantes, ravageurs et maladies, inondations, glissements de terrain et urbanisation
Objectifs de restauration	Les utilisateurs énoncent les objectifs de restauration et les actions envisagées à cet effet. Le but de l'intervention de même que sa contribution à des initiatives plus vastes sont également décrits
Cadre de gouvernance	Les utilisateurs évaluent le degré d'appui à la restauration offert par le cadre de gouvernance. L'implication des parties prenantes devrait être détaillée dans un tableau indiquant les rôles et les responsabilités de chacun. Des informations concernant les acteurs locaux et les prestataires de services spécifiques en termes de renforcement des capacités, recherche, sensibilisation et développement institutionnel peuvent être présentées dans cette section

Stratégie de restauration adoptée, planification et mise en œuvre	Le but de cette section est de fournir des détails sur les interventions planifiées et mises en œuvre et les mesures à l'échelle du terrain. Une attention particulière est accordée aux actions de protection facilitant la régénération naturelle et à la gestion des ressources en sol et en eau, ainsi qu'aux activités liées à la plantation (par exemple, préparation du sol, techniques de pépinière, matériel de reproduction utilisé et mesures post-plantation)
Suivi	Les utilisateurs spécifient si un plan de suivi a été élaboré pour l'initiative de restauration et, le cas échéant, ils sont invités à fournir des informations supplémentaires, telles que le calendrier du plan, la situation de référence, les parties prenantes et d'autres aspects (notamment écologiques, sociaux, économiques, politiques et techniques)
Résultats et durabilité	<p>Cette section vise à donner une indication du degré de réussite de l'initiative de restauration, d'après les données issues des mesures des processus et activités, en se centrant sur les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objectifs de restauration et résultats – les utilisateurs sont invités à fournir une appréciation en termes de participation, de pertinence, d'efficacité et d'adéquation du financement de l'initiative. • Résultats/impacts de la restauration sur le terrain – par exemple, accroissement du couvert végétal dérivant d'interventions de restauration comme la régénération naturelle assistée ou la plantation (superficie, coût/ha, taux de survie, calendrier, etc.). • Renforcement des capacités: par exemple, développement institutionnel et sensibilisation (nombre de personnes formées, coût, nombres de parties prenantes participantes, etc.). • Contribution au bien-être humain. • Impacts sur les politiques (par exemple, obstacles politiques/ législatifs surmontés, changements en matière de politique/ législation). • Impacts environnementaux. • Durabilité (par exemple, en termes d'élargissement, appropriation par les acteurs locaux, institutionnalisation des résultats à long terme, financement et capacités). <p>Les utilisateurs identifient et estiment les problèmes essentiels et recommandent des moyens pour les résoudre, de même que les principaux effets et réalisations escomptés (par exemple, accroissement de la résilience, diversité des plantes, couvert végétal, qualité de la végétation et réduction de l'érosion)</p>
Autres sources d'information	Les utilisateurs fournissent des sources d'information et des références relatives à des documents de support pertinents (par exemple, cartes, publications, pages Internet et images)

6 Études de cas

6.1 APPROCHE INTERSECTORIELLE ET MOBILISATION DU SECTEUR DU COMMERCE POUR FAVORISER L'INVESTISSEMENT DANS LE SECTEUR DE LA GOMME ARABIQUE⁸

Approche

Partant du constat que seule une approche intersectorielle impliquant tous les acteurs pouvait enrayer la dégradation des terres en cours, le Mali a entamé en 2007 un processus visant à développer un Cadre d'investissement stratégique pour la gestion durable des terres (CIS-GDT), en partenariat avec la plateforme TerraAfrica. Si les cadres de consultation existant alors favorisaient le dialogue sur les orientations politiques et les stratégies des divers départements spécifiques, ils ne permettaient pas d'effectuer des analyses intersectorielles sur les impacts respectifs de leurs programmes et activités. L'élaboration du CIS-GDT s'inscrit dans une démarche d'harmonisation des politiques, planification et financement de tous les secteurs concernés par la GDT, notamment le secteur commercial.

Le Ministère malien de l'industrie, de l'investissement et du commerce est engagé dans le processus de GDT au travers du Cadre intégré renforcé (CIR). Pour assurer la cohérence des activités commerciales projetées par les différents ministères, et du financement des donateurs, il était important que les divers secteurs s'engagent dans un exercice commun de planification, de façon à harmoniser les priorités en matière de commerce. Le but était de souligner les priorités nationales en appui de la GDT et de créer des synergies politiques et financières entre les divers processus de développement commercial et rural.

À ce jour, le processus d'harmonisation a pris en compte les points suivants:

- facilitation du dialogue entre l'unité technique chargée de la GDT et l'unité responsable de la mise en œuvre du CIR;
- intégration des échanges commerciaux et de la GDT;
- harmonisation des priorités commerciales sectorielles;
- développement d'une matrice commune de priorités commerciales pour les secteurs s'occupant de la GDT; et
- identification des ressources permettant de financer des projets et des initiatives dans le contexte d'enjeux prioritaires communs.

Le secteur de la gomme arabique a été utilisé comme point d'entrée pour renforcer les liens entre secteurs; la gomme arabique est un produit polyvalent tiré d'un arbre, l'*Acacia senegal*, et a le potentiel à la fois de permettre la GDT et de développer le commerce. Une étude de faisabilité et un projet pilote menés en

⁸ Préparé par Eleonora Canigiani et Salif Touré, MM-UNCCD (www.global-mechanism.org/dynamic/documents/document_file/aft_mali_fr.pdf).

2009 pour le secteur de la gomme arabique ont facilité l'engagement des ministères chargés du commerce et de l'environnement; le résultat fut la prise en compte de la gomme arabique dans le CIS-GDT en tant que secteur de financement prioritaire. Le Centre du Commerce International a apporté son appui à la mise à jour de la stratégie sectorielle pour le programme sur la gomme arabique, et a intégré la dimension de la GDT comme instrument renforçant la capacité productive du secteur et sa résilience face au changement climatique.

Résultat

Le Mali a mobilisé avec succès 6,8 millions de dollars des États-Unis au travers de mécanismes commerciaux, pour développer un projet quinquennal visant à stimuler les capacités productives et commerciales du secteur national de la gomme arabique. Le projet est susceptible de contribuer de manière significative aux efforts du pays pour lutter contre la désertification et la dégradation des terres, l'*Acacia senegal* étant particulièrement apte à enrichir le sol en fixant l'azote et en piégeant le carbone au travers de sa biomasse et de son intégration dans des systèmes agroforestiers. La gomme arabique est aussi un produit hautement commercialisable et donnant lieu à des utilisations multiples, notamment dans les industries pharmaceutique, alimentaire, cosmétique et graphique. Le projet se propose d'améliorer la production et la qualité de la gomme arabique et d'en encourager la commercialisation, renforçant ainsi les moyens d'existence des communautés vivant dans les terres arides. Par ailleurs, cela incitera ces communautés à investir dans l'utilisation, la gestion et la restauration durables des paysages maliens d'*Acacia senegal*. Le MM-UNCCD a appuyé le développement de ce projet en facilitant le dialogue entre les ministères du commerce et de l'agriculture pour qu'ils discutent de l'intérêt d'aborder ensemble les questions du commerce et de la GDT. Le MM-UNCCD a aussi aidé à assurer que le projet traite les questions de la durabilité de la production et de la gestion de l'environnement, et il a appuyé l'identification et la mobilisation des ressources pour la mise en œuvre. En outre, le MM-UNCCD a joué un rôle central en réunissant les partenaires tout au long de la chaîne de valeur pour garantir que le projet soit parfaitement en ligne avec les politiques nationales et sectorielles et avec les plans de développement relatifs à la GDT, à l'agriculture et au commerce. Le Ministère malien de l'industrie, de l'investissement et du commerce coordonne la mise en œuvre du projet.

Leçons tirées

Les liens entre le commerce, l'agriculture et les ressources naturelles semblent évidents en théorie mais, dans la pratique, les secteurs tendent à œuvrer indépendamment les uns des autres. L'harmonisation des priorités des différents secteurs requiert qu'on lui consacre des efforts et des ressources spécifiques.

Le processus en cours au Mali contribue à promouvoir le partage des connaissances entre secteurs et à mieux comprendre les avantages des synergies intersectorielles pour atteindre des objectifs communs de développement;

il aide aussi à améliorer les mécanismes institutionnels régissant la coordination intersectorielle. L'expérience montre combien un meilleur échange et une meilleure compréhension réciproque aident les divers secteurs à réaliser leurs propres objectifs. Le processus malien permet d'établir des réseaux et des alliances avec des partenaires de développement dans le but de mobiliser des ressources techniques et financières pour le développement, la mise en œuvre, la reproduction et l'élargissement d'initiatives multisectorielles. Une meilleure coordination entre donateurs, et l'utilisation de fonds communs provenant de sources et programmes sectoriels différents, sont également nécessaires pour stimuler la coopération entre secteurs.

La capacité de développer des projets multisectoriels est un autre domaine requérant un support et des efforts supplémentaires, en particulier en termes de ressources humaines. Des experts nationaux en commerce, agriculture et GDT peuvent servir d'intermédiaires entre les différents secteurs et ministères pour faciliter la coordination et effectuer des tâches techniques telles que la conception et le développement de projets intersectoriels et d'études sur les flux financiers. Les profils dotés d'une expertise multiple sont prisés mais difficiles à trouver. Aussi est-il important d'investir dans la création et le développement de capacités institutionnelles dans cette optique.

Il apparaît de plus en plus clair que les approches intersectorielles, qui reconnaissent les avantages mutuels d'affronter à la fois la durabilité environnementale, la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la croissance économique, représentent la voie à suivre. Le MM-UNCCD continuera à aider les pays à trouver des leviers financiers à partir de mécanismes commerciaux, pour s'assurer qu'ils puissent répondre à ces objectifs ambitieux de développement. De nouveaux projets sont déjà prévus dans les domaines des PFNL et des cultures alimentaires, dans la perspective d'une exploitation des financements liés aux échanges commerciaux.

6.2 INTÉGRATION DE LA RESTAURATION DES PAYSAGES FORESTIERS DANS LE CADRE STRATÉGIQUE DE LA RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE⁹

En 1998, la République-unie de Tanzanie a approuvé une politique forestière nationale révisée ayant l'objectif global suivant: «renforcer la contribution du secteur forestier au développement durable de la République-unie de Tanzanie et à la conservation et à la gestion de ses ressources naturelles pour le bien des générations présentes et futures». La politique met l'accent sur la gestion participative et la décentralisation, et les principales modifications par rapport à la politique forestière nationale précédente portent sur l'intention de:

- minimiser la conversion des forêts naturelles par des plantations d'espèces exotiques et des monocultures;
- incorporer les principes de la conservation de la biodiversité et de l'utilisation multiple dans les plans de gestion des plantations industrielles, au travers d'une planification stratégique coordonnée des autres utilisations des terres telles que la faune, l'écotourisme, la conservation de l'environnement et l'apiculture;

⁹ Source: Kaale (2001)

- encourager la participation des communautés locales dans la gestion des plantations industrielles à travers la gestion forestière conjointe et la gestion communautaire des zones forestières non classées;
- mener des évaluations d'impact environnemental pour toutes les plantations industrielles en vue d'enrayer les pressions susceptibles de réduire la fonctionnalité des forêts; et
- aider les communautés locales à sélectionner et identifier les zones forestières villageoises dégradées devant être conservées et gérées.

Pour prévenir la dégradation des forêts et le déboisement dérivant des actions de secteurs non forestiers – comme l'agriculture, l'élevage, l'énergie et les mines –, la nouvelle politique vise à renforcer la coopération multisectorielle. Les résultats d'une analyse menée sur 13 politiques sectorielles et trois stratégies nationales de développement ont montré que, dans l'ensemble, ces politiques et stratégies soutiennent la restauration forestière en tant que composante de la lutte contre la pauvreté, de l'amélioration des moyens d'existence et de la conservation de l'environnement. Il a été observé qu'il y avait un faible niveau de connaissance et de reconnaissance des valeurs liées à la conservation des forêts à l'échelle paysagère dans six politiques sectorielles: agriculture/élevage; pêches; énergie; promotion de la femme et genre; minerais; et jeunesse. Il est par conséquent nécessaire de s'employer à intensifier la prise de conscience, chez les décideurs et les planificateurs, de l'importance du concept d'approche paysagère en matière de gestion des ressources naturelles.

Un important point de départ de la restauration du paysage consiste à intégrer les fonctions des forêts dans les politiques sectorielles économiques et environnementales, du niveau villageois au niveau national. Les décideurs et planificateurs des divers secteurs relevant de politiques qui appuient la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles devraient être en première ligne pour concevoir des systèmes de valorisation des forêts et devraient aider à sensibiliser les acteurs et créer un consensus sur la valeur réelle que représentent les forêts dans les moyens de subsistance et la lutte contre la pauvreté. Une formation en techniques de négociation, dans le but d'établir un consensus sur l'introduction et la promotion de la restauration des paysages forestiers, contribuerait à surmonter les faiblesses actuelles des politiques sectorielles, notamment celles du secteur forestier.

Des efforts concertés de la part de toutes les parties prenantes sont nécessaires, pour tirer pleinement parti des opportunités et pour introduire et promouvoir la restauration paysagère en tant que composante des priorités nationales de développement en République-unie de Tanzanie. La sensibilisation et la formation des parties prenantes à la restauration des paysages forestiers devraient entraîner une meilleure compréhension et un consensus éclairé sur les fonctions variées des produits forestiers et des services environnementaux rendus par les forêts, ainsi que sur leurs contributions au bien-être humain et à la lutte contre la pauvreté.

6.3 FAVORISER LE CHANGEMENT: QUE PEUVENT FAIRE LES GOUVERNEMENTS POUR RENFORCER LES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS FORESTIERS?¹⁰

Encourager la mise en place et le développement des OPF devrait être une priorité des gouvernements souhaitant promouvoir la gestion durable des forêts, la restauration des paysages et la prospérité des communautés rurales. Le Mécanisme forêts et paysans a élaboré un document de discussion et d'orientation explorant les facteurs qui contribuent à instaurer des relations constructives avec les contreparties gouvernementales, et les politiques et conditions institutionnelles qui encouragent ou au contraire entravent le développement des OPF. Ci-dessous sont synthétisés les résultats de l'analyse et les recommandations à l'intention des gouvernements.

Au moins quatre conditions fondamentales doivent être en place pour permettre la gestion durable des forêts, et notamment les interventions de restauration menées par les communautés, les familles et les populations autochtones: 1) un régime foncier sûr; 2) un accès équitable aux marchés; 3) un accès aux services de support, en particulier aux services de vulgarisation; et 4) des OPF. Les OPF peuvent garantir – par du lobbying et en fournissant directement des services à leurs membres – que les trois premières conditions sont en place et sont maintenues.

Les gouvernements devraient encourager le développement des OPF parce que (entre autres raisons) ces dernières peuvent:

- améliorer les prises de décision en proposant des politiques d'appui;
- fournir des évaluations cohérentes des impacts des politiques du point de vue des familles et des producteurs forestiers de la communauté;
- mettre des services à la disposition des producteurs forestiers à un moindre coût et de façon plus effective que cela n'est souvent possible pour le gouvernement;
- aider à accroître l'efficacité des marchés et augmenter les recettes de l'État en formalisant des flux de revenus auparavant informels;
- aider à résoudre les conflits liés aux revendications territoriales concurrentes; et
- protéger et suivre les forêts de plus près que les gouvernements.

Les OPF peuvent être caractérisées de multiples façons, notamment en fonction de leurs objectifs, de leur portée géographique, de la composition de leurs membres, et de leur(s) source(s) de revenu. Elles peuvent aussi être décrites selon leur autonomie dans les relations avec les organismes gouvernementaux et autres agences, et le degré selon lequel la relation entre l'OPF et le gouvernement est collaborative ou antagoniste. Les relations fondées sur une dépendance ou un antagonisme forts ont un retour négatif ou nul pour les gouvernements, tandis que les relations respectant l'autonomie des OPF ont bien plus de chances de produire des résultats positifs pour les deux parties.

Parmi d'autres attributs, une OPF «idéale» aura les caractéristiques suivantes: une base de membres ouverte à tous; l'encouragement et le soutien des instances gouvernementales; un esprit solide d'autonomie; un engagement constant à instaurer un climat de confiance dans les relations avec les organismes gouvernementaux;

10 Source: deMarsh *et al.* (2014).

l'implication des femmes, des jeunes et des groupes marginaux; et un rapport direct mais juridiquement distinct avec les industries de produits forestiers.

Les gouvernements peuvent faciliter le développement et le renforcement des OPF de nombreuses façons. Ils peuvent par exemple:

- créer un cadre juridique et réglementaire adéquat;
- développer des politiques offrant un cadre d'engagement et de coopération permanents avec les OPF, et les encourager activement;
- créer des lois et des politiques cherchant à garantir un accès équitable aux marchés et aux programmes publics d'incitations et autres ressources, aussi bien pour les grands groupes industriels que pour les organisations forestières locales;
- offrir aux OPF des opportunités de participer au développement des politiques;
- développer et stimuler la mise à disposition de services de renforcement des capacités;
- réduire les entraves à la commercialisation;
- encourager et faciliter l'égalité des genres, la bonne gouvernance et l'implication active des jeunes dans les OPF; et
- reconnaître les importantes contributions de la foresterie familiale et communautaire, et sensibiliser le public à ce sujet.

Les gouvernements peuvent appuyer encore davantage les organisations de producteurs forestiers en s'appliquant à:

- travailler avec les OPF en vue de montrer rapidement des résultats tangibles;
- garantir que la législation offre des formes appropriées de statut juridique pour les OPF;
- avoir une politique d'engagement et une pratique de dialogue avec les OPF;
- assurer l'appropriation de l'approche à tous les niveaux et parmi le personnel du gouvernement;
- développer les économies rurales et les moyens de subsistance; et
- aider les OPF à renforcer leurs capacités.

Recommandations

Les institutions nationales devraient:

- recueillir des données pour évaluer le rôle potentiel des OPF et tirer les leçons des expériences d'autres gouvernements;
- instaurer un processus visant à faciliter les discussions entre producteurs forestiers sur le développement des OPF et à mobiliser un soutien au sein des instances gouvernementales;
- procéder à un examen participatif de l'état des quatre conditions favorables fondamentales (c'est-à-dire régime foncier, accès équitable aux marchés, accès aux services de soutien, en particulier la vulgarisation, et OPF);
- tenir des réunions villageoises pour inviter les producteurs forestiers à énoncer leurs difficultés et décrire les actions requises;

- organiser des assemblées pour présenter les résultats des examens et consultations, chercher un accord quant à l'analyse des lacunes des politiques et programmes, établir des priorités, et identifier des partenaires; et
- adopter une approche à long terme pour renforcer la gestion des forêts communautaires et familiales et appuyer le développement des OPF, notamment en investissant dans les services de vulgarisation forestière.

Les organisations internationales de développement devraient:

- conditionner l'appui à un projet à la mise en place des trois premières conditions favorables fondamentales, de même que le développement et le renforcement d'OPF ainsi que l'engagement à un dialogue permanent et à une implication mutuelle des gouvernements et des OPF émergentes;
- soutenir les gouvernements dans leurs efforts pour mieux comprendre les dynamiques sectorielles en matière de régime foncier, gouvernance et marchés, ainsi que dans le choix et la mise en œuvre des instruments politiques en appui des OPF;
- accorder une priorité importante aux programmes de renforcement des capacités des OPF et à la mise en œuvre, par les gouvernements, des politiques qui encouragent la gestion durable de la foresterie communautaire et familiale en général, et des OPF en particulier;
- augmenter le partage d'expériences en matière d'OPF au sein des pays et entre pays;
- créer des plateformes et des forums consultatifs, là où c'est nécessaire, et renforcer la participation des OPF dans les instances de développement des politiques formelles; et
- appuyer le développement de systèmes de suivi et d'évaluation utilisables par toutes les parties prenantes, en vue de vérifier dans quelle mesure l'environnement institutionnel est «favorable» et l'évolution de la situation à cet égard.

6.4 SOCIÉTÉS DE GESTION DES RESSOURCES DES COLLINES DANS L'ÉTAT DU HARYANA, INDE: UNE APPROCHE RÉUSSIE DE GESTION CONJOINTE DE RESSOURCES FORESTIÈRES COLLECTIVES¹¹

La gestion forestière conjointe (JFM, sigle d'après l'anglais *joint forest management*) est née en Inde dans les années 80 d'initiatives communautaires pour la protection des bassins versants forestiers, au travers d'organisations villageoises dénommées sociétés de gestion des ressources des collines (HRMS, sigle d'après l'anglais *hill resource management society*). Les groupes œuvrant à la protection des forêts ont agi en se servant de la «clôture sociale» (d'après la notion de *social fencing* en anglais) sur les terres forestières dégradées. La JFM a été adoptée par les organismes de soutien, comme les ONG et les départements des forêts étatiques, une fois son plein potentiel réalisé. En 1990, le Gouvernement de l'État du Haryana a signé un accord avec l'Institut de l'Énergie et des ressources (The Energy and Resources Institute - TERI)¹² – et avec le soutien financier de la Fondation Ford – en vue

11 Source: WOCAT (2007).

12 Dénommé auparavant Tata Energy Research Institute.

d'appuyer l'établissement des HRMS. Quelque 14 millions d'hectares de terres indiennes sont administrés ainsi et la chaîne des Siwalik, dans le nord-est du Haryana, abrite quelques-unes des expériences de JFM les plus réussies au monde.

Menace

Il n'existait aucune organisation communautaire permettant de remédier à l'absence de contrôle sur la dégradation des forêts dans la chaîne des Siwalik, ce qui entraînait une érosion et l'envasement des plans d'eau, ainsi qu'un épuisement des produits forestiers et des ressources pastorales.

Approche

Objectifs: développer une institution d'entraide locale participative, démocratique et puissante en vue de renforcer la protection des forêts – et ainsi le flux de produits forestiers – et de stimuler la productivité agricole en irriguant les champs villageois avec de l'eau provenant de barrages situés dans des bassins versants protégés.

Les HRMS visent à sécuriser les avantages environnementaux et productifs grâce à la collaboration communautaire en matière de gestion des ressources naturelles. Ces sociétés villageoises appuyées par l'État sont une clé du succès de la JFM, et leurs liens avec le Département des forêts de l'État du Haryana sont essentiels. Les principes fondateurs comprennent l'adéquation de la composition sociale, l'obligation de rendre des comptes et la résolution des conflits. Les HRMS sont ouvertes à tous les membres des communautés villageoises – indépendamment du sexe et de la caste – qui paient leur cotisation et sont officiellement inscrits comme membres. Des comités de gestion sont élus, et chacun d'entre eux doit comprendre au moins deux femmes. Les HRMS supervisent les activités de gestion des bassins versants forestiers menées par les villageois, déterminent la distribution de l'eau d'irrigation (là où cela est applicable) et établissent la liaison avec le Département des forêts de l'État du Haryana et le TERI.

Politique et gouvernance foncière. Les droits des utilisateurs sur les terres forestières sont mis à la disposition de tous de façon paritaire pour restreindre les conflits potentiels entre propriétaires inégaux.

Développement communautaire. Une HRMS donnée planifie des activités avec le Département des forêts de l'État du Haryana. Sous la direction de la HRMS, les communautés fournissent la main-d'œuvre (pour les travaux physiques dans un bassin versant, par exemple), pour laquelle elles reçoivent en compensation une certaine somme; elles mettent en œuvre la clôture sociale; et elles partagent les multiples bénéfices. Là où se trouve un barrage pour la collecte de l'eau, tous les membres ont le droit de réclamer une part égale de l'eau, qu'ils aient ou non des terres à irriguer.

Méthodologie de vulgarisation. Le Département des forêts de l'État du Haryana, en association avec le TERI, fournit aux utilisateurs des terres une formation sur

les structures de collecte d'eau et leur entretien. Des ateliers et réunions portant sur la création et l'entretien des systèmes de distribution d'eau sont également tenus. La formation est en général efficace.

Recherche. Le TERI mène des travaux de recherche sur divers aspects de la démarche (tant sur les questions techniques que sociales). Les résultats sont publiés dans des manuels et autres ouvrages.

Développement technologique. Il y a eu des améliorations considérables dans les techniques de gestion du sol et de l'eau appliquées à la restauration forestière. En outre, le nivellement des terrains en vue de l'irrigation dans les champs situés en contrebas de zones boisées a réduit leur vulnérabilité face à l'érosion.

Coûts de mise en œuvre et incitations. Aucune mesure de crédit n'est mise à disposition. Pour l'établissement des barrages et autres infrastructures, la main-d'œuvre est rémunérée jusqu'à 95 pour cent sous forme de salaires en espèces. Au cours des dernières années, les fonds des HRMS (dérivant des redevances pour la consommation d'eau, etc.) ont apporté leur contribution, aidant à couvrir les frais d'entretien. Les machines (comme les bulldozers servant à construire les barrages), les outils manuels et certaines infrastructures communautaires de base (bâtiments) sont financés et fournis.

Gestion adaptative. Des examens de suivi et évaluation internes sont menés tous les un à deux ans. Divers changements ont été proposés et mis en pratique, concernant le partage de l'eau d'irrigation et les revenus dérivant des produits forestiers – notamment le *bhabbar* (*Eulaliopsis binata*), une herbe utilisée pour la fabrication de la corde.

Génération de revenus. Les HRMS tirent leurs revenus des PFNL, en particulier de la vente de *bhabbar*, et des redevances pour la consommation d'eau. Ces revenus sont gérés par les HRMS et utilisés pour le développement villageois et le bien-être de la communauté.

Durabilité. L'existence d'une HRMS devrait garantir que les forêts continueront à être gérées à l'avenir. Les utilisateurs des terres peuvent entretenir les infrastructures – telles que les barrages et les canalisations servant à l'irrigation – qui ont été mises en place; certaines tâches d'entretien commencent à être prises en main par les populations elles-mêmes. Cependant, l'attitude prédominante consistant à rétribuer les travaux importants comme les barrages laisse présager qu'il est peu probable que ceux-ci puissent un jour être effectués bénévolement. Une assistance technique est nécessaire, de même qu'un budget minimum de la part du Département des forêts de l'État du Haryana.

Possibilité de reproduction. L'expérience originale menée à Sukhomajri a été transposée et reproduite dans 60 autres villages dans les districts d'Ambala et de Yamunagar, ainsi qu'ailleurs en Inde.

Leçons tirées

Il est nécessaire de mettre davantage l'accent sur la sensibilisation et le renforcement des capacités des utilisateurs de terres en vue de consolider les HRMS, de mettre en œuvre et gérer les technologies de réhabilitation de façon durable et rentable, et de développer les microentreprises en renforçant les liens commerciaux de secteurs comme l'agriculture, l'élevage et les PFNL; cela est tout particulièrement indispensable pour les femmes, qui ont besoin de pouvoir renforcer leur participation aux HRMS. Introduire des mesures de microcrédit et faciliter l'accès aux semences et aux technologies améliorées permettra d'accroître les revenus et d'apporter de nouvelles opportunités d'activités commerciales. Il est nécessaire d'améliorer le cadre politique pour encourager la coopération interdépartementale en matière de restauration des ressources naturelles, et il est indispensable d'adopter de nouvelles règles et de nouveaux statuts pour garantir un accès équitable aux bénéficiaires. L'assistance et l'allocation budgétaire offertes aux HRMS par le Département des forêts de l'État du Haryana pour la gestion des forêts et l'irrigation ne sont pas encore adéquates.

6.5 RESTAURATION D'UNE FORÊT DÉGRADÉE CONVERTIE EN RÉSERVE DE FAUNE: BANDIA, SÉNÉGAL¹³

Menace

La Forêt de Bandia est située à 65 km de Dakar, près du bord méridional du Plateau de Thiès, situé en zone aride. Les sols sont en général latéritiques et sujets à l'érosion provoquée par la pluie. Les terrains des parties moins élevées sont principalement riches en calcaire, à l'exception des dépressions et des cours d'eau où ils sont pour la plupart argileux. La végétation de la zone, caractéristique de la savane, est composée pour l'essentiel d'*Acacia seyal*, *Bauhinia rufesens*, *Piliostigma reticulata*, *Adansonia digitata* et *Combretum glutinosum* dans la strate arborée, et de *Combretum micranthum*, *Combretum aculeatum*, *Acacia ataxacantha*, *Boscia senegalensis* et *Salvadora persica* dans la strate arbustive. La faune sauvage, autrefois très riche dans la région, s'est appauvrie depuis les années 70.

La Forêt de Bandia a été classée en 1933 et, jusqu'en 1954, elle a été gérée en vue de la production de bois de feu et de charbon de bois, suivant un système de rotation sur 18 ans. Quelque 560 ha de la réserve ont été exploités entre 1933 et 1952, avec un rendement de 45 quintaux de bois par hectare¹⁴ destinés à approvisionner en énergie les trains à vapeur. Les communautés environnantes étaient autorisées à faire pâturer le bétail suivant leurs droits d'usage. La forêt était aussi utilisée par la Direction des recherches forestières pour effectuer des expériences sur site. À la fin des années 70, la forêt était sérieusement dégradée,

13 Étude de cas préparée par Pape Djiby Kone.

14 Un quintal équivaut à 100 kg.

avec une régénération naturelle faible sur les surfaces exploitées et devait faire face à l'empiètement de l'agriculture, la collecte illégale de bois de feu, le surpâturage et les exploitations de carrières.

Approche

Restauration à l'aide d'espèces exotiques. Avec l'appui de l'Agence des États-Unis pour le développement international, le Gouvernement du Sénégal a décidé de mettre en œuvre un projet de plantation d'espèces exotiques à croissance rapide (*Eucalyptus camaldulensis* et *Prosopis juliflora*), essentiellement pour la production de combustible ligneux. Le projet avait un budget de 3,1 millions de dollars des États-Unis, plus une contribution de contrepartie de 660 000 dollars de la part du Gouvernement du Sénégal. L'objectif était de planter 3 000 ha en l'espace de quatre ans (1980-1984) mais le projet s'est interrompu alors que l'intervention n'avait porté que sur 1 550 ha. Malgré l'équipement mécanique lourd utilisé pour préparer le sol, la plupart des arbres sont morts peu après la plantation, lorsque les racines ont atteint le substrat rocheux latéritique. Il convient de noter que, à la différence du site du projet, les plantations de la zone sous contrôle de la Direction des recherches forestières ont pour leur part poussé correctement.

Restauration à l'aide de la RNA et introduction d'animaux. Au début des années 80, 500 ha de la forêt de Bandia ont été attribués à un investisseur privé, qui a clôturé la zone pour la protéger contre le pâturage, les cultures et la coupe. L'établissement de clôtures a permis une régénération rapide (en l'espace de trois ou quatre ans), encourageant l'investisseur à s'associer à de nouveaux partenaires pour démarrer une expérience d'écotourisme. Ceux-ci ont négocié ensemble un protocole de restauration avec le Gouvernement, qui comprenait la mise en défens et la protection de 3 000 ha de forêt ainsi que l'introduction d'animaux (y compris avec des espèces non autochtones) tels que girafe, rhinocéros, autruche, gazelle et antilope, la plupart en provenance d'Afrique du Sud.

Impact

Succès de la restauration. En moins de cinq ans à partir du démarrage de la RNA le développement d'arbres et arbustes dans la zone a été exceptionnel. La végétation arborée et arbustive très éparse s'était transformée en savane densément boisée. Les espèces sauvages se reproduisaient bien et leurs populations augmentaient considérablement, à tel point que l'entreprise a été obligée, durant la saison sèche, d'importer du fourrage et de l'eau provenant de l'extérieur de la zone.

Contribution aux emplois locaux. Au cours des dernières années, la Réserve de Bandia est devenue une destination touristique importante, accueillant plus de 45 000 visiteurs par an, principalement des étrangers. Un restaurant a été créé et la construction d'un motel est envisagée. L'initiative emploie 125 gardes forestiers et guides, en plus des divers travailleurs saisonniers, la plupart de provenance locale.

Génération de revenus et développement des infrastructures. La Réserve animalière de Bandia paie un loyer mensuel de 3 500 CFA (7 dollars des États-Unis) par hectare au Gouvernement sénégalais et verse 1 500 CFA (3 dollars des États-Unis) par hectare de taxes aux communautés rurales environnantes, en plus des 18 pour cent de taxe sur la valeur ajoutée imposés sur les billets des visiteurs. Un centre médical et une école pour les communautés locales ont été construits, et une ambulance pour les évacuations d'urgence a été offerte.

Utilisation de la faune sauvage en excès. L'accord avec le Gouvernement autorise le Service forestier à prélever la faune en excès pour l'introduire dans d'autres forêts et zones boisées, dans le but de développer des réserves similaires. Certains des animaux de la Réserve animalière de Bandia ont déjà été transférés dans le Parc national du delta du Saloum pour lancer une autre initiative d'écotourisme.

Leçons tirées

La forêt de Bandia, au départ extrêmement dégradée, est devenue un centre de conservation de la biodiversité, produisant des animaux sauvages que les organismes gouvernementaux chargés de la gestion de la faune peuvent utiliser pour enrichir le réseau national d'aires protégées et pour établir d'autres réserves d'écotourisme en collaboration avec des investisseurs. Les leçons tirées incluent:

- L'introduction, à coût très élevé, d'espèces exotiques à croissance rapide n'est pas une garantie de succès si les facteurs pédoclimatiques ne sont pas soigneusement pris en compte. En outre, la gestion de telles plantations peut être problématique si les communautés environnantes ne sont pas impliquées.
- Dans de nombreuses terres arides dégradées, une RNA appropriée est tout ce qu'il faut pour permettre la récupération des écosystèmes originaux. Dans le cas de Bandia toutefois, il convient de noter que la période de restauration a coïncidé avec des années relativement humides (jusqu'à 500 mm de précipitations par an).
- Les investissements privés, s'ils sont guidés par des orientations claires et holistiques et font l'objet d'un suivi et d'une supervision étroits, peuvent donner des résultats positifs et bénéficier à toutes les parties prenantes.
- L'introduction d'espèces animales exotiques peut constituer un problème en l'absence d'une gestion attentive.

6.6 DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE PARTICIPATIF: MICROBASSIN VERSANT EN V POUR LES OLIVERAIRES EN RÉPUBLIQUE ARABE SYRIENNE¹⁵

Organisme responsable: Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), dans le cadre du Projet de recherche intégrée de la vallée de Khanasser.

Approche

Objectif: développer des options localement adaptées pour l'agriculture dans les terres arides marginales, parallèlement à une approche intégrée de la GDT dans ces

¹⁵ Source: WOCAT (2007).

zones. Cette approche est maintenant appliquée dans d'autres projets de la région coordonnés par l'ICARDA.

Le développement technologique participatif suppose d'instaurer un partenariat entre agriculteurs et chercheurs, les priorités des agriculteurs étant mises en avant. Des expériences sont menées et évaluées en commun. L'interaction accrue entre agriculteurs et chercheurs permet aux agriculteurs d'apprendre des chercheurs des techniques de base utiles, tandis que les chercheurs, à leur tour, apprennent des innovateurs locaux des améliorations potentielles aux nouvelles technologies. Ensemble, agriculteurs et chercheurs identifient des mesures de collecte de l'eau peu coûteuses.

Vulgarisation et méthodologie de formation.

La démarche a comporté les éléments suivants:

- Une équipe interdisciplinaire de l'ICARDA a testé l'approche. Un facilitateur communautaire a organisé des discussions de groupe, et il a été demandé aux chercheurs d'avoir l'esprit ouvert face aux approches locales durant la conduite et le suivi des essais de terrain.
- Des formations sur les techniques d'exploitation des oliviers (par exemple, élagage, greffage et gestion des ravageurs) ont été organisées à la demande à travers des réunions publiques, visites d'exploitations agricoles et activités pratiques. La formation a été raisonnablement efficace.
- La vulgarisation entre agriculteurs a été utilisée – les agriculteurs innovants montraient leur techniques à d'autres cultivateurs d'oliviers durant les visites auprès des exploitations agricoles. Ceci s'est révélé assez efficace dans la diffusion du concept auprès des agriculteurs intéressés.

Recherche. La recherche a contribué de manière assez importante à l'efficacité de l'approche parce qu'elle a permis de mieux cerner les facteurs limitants en matière de collecte de l'eau et qu'elle a aidé à clarifier la quantité potentielle d'eau retenue. Les thèmes techniques et socioéconomiques ont été abordés de la manière suivante:

- Les expériences menées dans les exploitations sous la supervision des chercheurs ont aidé à évaluer l'impact des différents types d'installations de collecte d'eau sur le volume d'eau effectivement recueilli ainsi que la réponse des cultures d'olivier.
- Les essais gérés par les agriculteurs faisaient l'objet de suivi afin d'évaluer la performance de la collecte d'eau dans les conditions de l'exploitation agricole.
- Une analyse coûts-bénéfices a été effectuée pour vérifier la viabilité économique.
- Les perceptions des avantages et désavantages de la technologie ont été analysées.

Engagement communautaire. La récupération des eaux se faisait intégralement dans des oliveraies privées. L'existence d'un régime foncier sûr était essentielle pour permettre les investissements dans les installations de collecte d'eau.

Investissements et coûts. Tout le travail était réalisé sur base volontaire et aucun apport externe n'était fourni. Les installations de collecte d'eau sont simples et bon marché pour les agriculteurs, qui peuvent poursuivre la pratique de façon indépendante.

Leçons tirées

La démarche d'engagement réciproque entre chercheurs et innovateurs locaux ne peut être soutenue que si elle est intégrée dans le cadre de la recherche et des services nationaux de vulgarisation. Dans les zones agricoles marginales, les équipes de vulgarisation sont habituellement mal équipées; aussi un support externe est-il nécessaire pour faciliter les activités de vulgarisation.

6.7 RESTAURATION DE PAYSAGES FORESTIERS DANS LE SUD DU CAUCASE¹⁶

Organismes responsables: Bureau du Programme WWF Caucase et partenaires locaux.

Menace

Les forêts couvrent environ 20 pour cent des pays du sud du Caucase, à savoir l'Arménie, l'Azerbaïdjan et la Géorgie. La crise énergétique qui a frappé la région dans les années 90 a entraîné un accroissement des coupes légales et illégales, des pratiques forestières non durables et du surpâturage, le tout se traduisant par un renforcement de la désertification.

Approche

Objectif: accroître la résilience au changement climatique des écosystèmes forestiers de l'Arménie, l'Azerbaïdjan et la Géorgie au moyen de la restauration, en utilisant des espèces autochtones et des méthodes de plantation et d'ensemencement novatrices.

Le projet s'est axé sur des sites pilotes répartis dans les trois pays, couvrant les forêts de montagne aride, les forêts de moyenne altitude et les forêts de plaine. La stratégie de restauration a suivi une démarche en trois étapes constituée par: 1) l'inspection du site et la délimitation de la surface cible; 2) la définition de la composition potentielle de la forêt et le choix des espèces autochtones à utiliser pour la restauration; et 3) le développement d'un plan de restauration comprenant la préparation du site, les méthodes de plantation et les mesures de régénération, l'entretien et la protection.

Engagement communautaire et bénéficiaires. Des institutions gouvernementales et des ONG ont participé au projet, qui a aussi encouragé l'engagement des communautés locales par le biais de la création d'emplois temporaires pour les

¹⁶ Élaboré sur base d'une communication de Hannes Neuner (Bureau du Programme WWF Caucase, Géorgie) présentée au premier Atelier international d'experts sur la restauration des paysages forestiers dans les terres arides (Konya, Turquie), et en s'appuyant sur l'outil de suivi de la restauration forestière de la FAO.

travaux de restauration, la formation des travailleurs, les activités de sensibilisation, et le renforcement des capacités pour l'établissement et la gestion de pépinières forestières.

Impact

Le projet a permis de restaurer une superficie totale de 1 415 ha, pour lesquels ont été utilisés 2,6 millions de jeunes plants. Outre les plantations, le projet a aussi permis de produire un manuel de restauration forestière en quatre langues, des cartes des sites, une stratégie d'adaptation, un outil de suivi et une série de modèles de sites.

Leçons tirées

- Le développement d'une stratégie de restauration optimale (par exemple, choix du site, espèces et méthodes de restauration) est essentiel.
- Clôturer est une autre mesure clé.
- Il convient d'utiliser pleinement la régénération naturelle.
- La mise en place de pépinières est cruciale si l'on veut obtenir du matériel de plantation de qualité.
- L'emploi d'outils et méthodes innovants peut accroître la qualité et l'efficacité de la restauration.
- L'entretien est important pour assurer la durabilité des sites concernés par la restauration.
- L'engagement préalable des communautés et des autorités locales est essentiel.

6.8 MOSAÏQUES MÉDITERRANÉENNES: RENFORCER LA RÉSILIENCE DE LA RÉSERVE DE BIOSPHERE DU CHOUF, LIBAN¹⁷

L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a déclaré la Réserve naturelle de cèdres du Chouf «réserve de biosphère» en 2005. La réserve se trouve dans la partie sud de la chaîne montagneuse occidentale du Liban qui abrite, entre autres, les derniers peuplements restants de cèdre du Liban.

Le Programme de restauration des écosystèmes¹⁸, financé par la Fondation MAVA¹⁹, se propose de répondre à l'exigence de constituer des paysages «intelligents face aux perturbations», en «impliquant les sociétés locales et les décideurs dans la formulation et la mise en œuvre de visions partagées». Le but de la première phase du projet (2012-2015) est de concevoir et réaliser un plan de restauration paysagère pilote visant à accroître la résilience des écosystèmes riverains et forestiers face au changement climatique; concevoir des stratégies novatrices pour appuyer les utilisations durables des terres et développer le tourisme; et constituer un réseau étendu de partenaires dans les administrations publiques, le secteur privé, les ONG et les groupes communautaires.

17 Source: Colomer, Regato et Enciso Encinas (2014).

18 www.mediterraneanmosaics.org

19 www.shoufcedar.org

Menace

La Réserve naturelle de cèdre du Chouf abrite une flore et une faune exceptionnelles, comprenant de nombreuses espèces endémiques et menacées. Le marais d'Ammiq est particulièrement important pour la migration des oiseaux, mais le pompage de l'eau destinée à l'irrigation agricole menace le niveau de l'eau en saison sèche. Par ailleurs, le terrain montagneux et les pentes raides, conjugués à la pluie et à la fonte des neiges, provoquent un ruissellement rapide et des inondations. Le changement climatique est susceptible d'affecter la réserve en élevant les températures moyennes et réduisant les précipitations annuelles ; les approches de restauration doivent donc prendre ces aspects en considération.

Approche

Le projet est centré sur sept domaines de travail:

- Ensemencement direct de *Quercus brantii* dans des aires caractérisées par des pentes raides et un couvert végétal rare.
- Plantation de semis d'une sélection d'espèces locales en vue de renforcer la fonctionnalité de l'habitat et la diversité des espèces. Ce site se trouve à l'altitude la plus élevée de la zone d'étude (1500-2000 m).
- Établissement de parcelles clôturées pour restaurer des «îlots boisés» dans les vastes étendues affectées par le surpâturage.
- Combinaison de semis direct et de plantation dans un terrain de déchets de carrière avec des sols très sablonneux.
- Intervention en bordure du marais d'Ammiq, où sera créée une barrière «verte» entre la route et le marais, de façon à accroître la diversité des habitats forestiers riverains et augmenter les habitats des oiseaux.
- Réhabilitation de vieilles terrasses abandonnées en vue de restaurer des systèmes d'exploitation agricole traditionnels viables.
- Intervention dans la forêt de chênes de Dalboun, en vue de retirer une partie de la biomasse provenant de taillis non gérés et présentant une faible diversité. Entre autres avantages, cela réduira les risques d'incendie et améliorera l'habitat des oiseaux.

6.9 RESTAURER LE PAYSAGE À TRAVERS LA GESTION DES BASSINS VERSANTS: LE CAS DU BASSIN DE LA RIVIÈRE BAGMATI, NÉPAL²⁰

Coordination: Le Programme de gestion intégrée du bassin versant de la Bagmati (Bagmati Integrated Watershed Management Programme: BIWMP) a été lancé et coordonné par le Département népalais de la conservation du sol et de la gestion des bassins versants du Ministère des forêts et de la conservation du sol, avec le soutien actif de la Commission européenne. Une évaluation de la Phase 1 du BIWMP (1986-1992) a donné lieu à des suggestions d'amélioration en matière d'organisation communautaire, d'intégration des actions et d'activités génératrices de revenus, lesquelles ont été incorporées dans la Phase 2 (1992-2003).

²⁰ Source: WOCAT (2007).

Menace

La principale menace environnementale est la dégradation des terres, provoquée par l'écoulement de ruisseaux à travers les champs et l'infiltration souterraine à l'origine des glissements de terrain. Ces processus affectent la stabilité des terres agricoles voisines, appartenant à de petites exploitations, et causent des problèmes en aval.

Approche

Objectif: Réduction de la pauvreté au moyen d'actions portant sur la génération de revenus sensibles à l'environnement, la conservation du sol et de l'eau dans l'agriculture et la sylviculture, le traitement des risques d'érosion et l'amélioration des infrastructures.

Une approche novatrice de restauration du paysage a été adoptée; celle-ci encourageait les partenariats entre parties prenantes multiples et la coopération entre institutions locales (notamment comités de développement villageois, ONG locales, groupes d'utilisateurs des forêts communautaires et ménages individuels), organismes opérationnels, autorités de district et chercheurs.

Le programme a prêté une attention particulière à l'implication équitable des femmes et des groupes socialement défavorisés, mettant l'accent sur l'appropriation locale, le développement des capacités institutionnelles et la durabilité.

La planification, la mise en œuvre et le suivi des activités identifiées ont été menés de manière participative et une approche flexible a été adoptée, prenant en considération les priorités des villageois et favorisant l'adaptation aux nouveaux éléments.

Politiques et gouvernance foncière. Le BIWMP a aidé à sécuriser les droits d'utilisation des terres traditionnels pour faciliter la mise en œuvre, par des groupes de familles voisines, de mesures combinées de stabilisation du sol associant la lutte contre les glissements de terrain et le ravinement et la protection des berges.

Développement communautaire. Le BIWMP a renforcé les capacités des groupes communautaires grâce à des actions de formation à l'échelon local et à l'installation de moyens de communication (comme le téléphone et la radio), de même qu'en établissant des réseaux communautaires et en appuyant l'autonomisation des femmes et des groupes défavorisés.

Méthodes de vulgarisation. Le BIWMP a eu recours aux méthodes suivantes: évaluations rurales participatives, formation, transmission entre agriculteurs, ateliers, séminaires et démonstrations sur site, qui ont eu un impact considérable sur les utilisateurs des terres.

Recherche. La recherche multidisciplinaire dans des domaines tels que la sociologie, l'économie, le marketing, l'écologie et le développement technologique, impliquant des scientifiques et le personnel du BIWMP, a constitué une part

importante de la démarche et un élément clé du succès. Les utilisateurs des terres et les spécialistes de la conservation des sols et des eaux (CSE) ont travaillé ensemble, donnant ainsi la possibilité aux premiers de partager, apprendre et tester des technologies de gestion des bassins versants.

Développement technologique. Un groupe de familles voisines a été activement impliqué dans la mise en œuvre d'un nouveau matériel technologique pilote au Népal, visant à lutter contre les glissements de terrain, la formation de ravine et l'érosion des berges dans les collines moyennes. Au départ, des fossés ont été établis avec des diguettes suivant les courbes de niveau sur la partie plus basse. Dans les ravines et le long des cours d'eau, des sacs de ciment (remplis de ciment, de débris de briques, de sable ou de terre) ont été disposés pour empêcher les canaux de s'approfondir, et des barrières de bambou tressé ont aussi été utilisées comme frein dans les ravines. Ces structures ont été complétées par des mesures végétatives sur les sites dégradés, comprenant notamment la plantation d'espèces polyvalentes, comme l'aulne du Népal fixateur d'azote (*Alnus nepalensis*), le bambou (*Dendrocalamus spp.*), la cardamome (*Elettaria cardamomum*) et le «bambou balai» (*Thysanolaena maxima*), qui poussent rapidement et ont la capacité d'améliorer la fertilité du sol et de contrôler l'érosion.

Coûts de mise en œuvre. Les acteurs locaux ont contribué aux trois quarts des coûts: 18 familles (47 pour cent) ont adopté la technologie en bénéficiant d'incitations (paiement partiel de la main-d'œuvre et fourniture des plants, des tiges de bambou et des sacs de ciment), et 20 familles (53 pour cent) disposant de ressources suffisantes l'ont adoptée spontanément du fait de ses avantages économiques sur les terres marginales.

Génération de revenus. Les agriculteurs génèrent des revenus en récoltant les diverses plantes utilisées dans le processus de restauration, obtenant des bénéfices économiques en l'espace de quelques années.

Analyse coûts-bénéfices. La technologie proposée requiert une disponibilité de matériel végétal peu coûteux au niveau local: les agriculteurs savent déjà comment assurer leur propagation et les coûts d'entretien sont négligeables. Une fois remis en état, les sites stabilisés et revégétalisés apportent des bénéfices aux agriculteurs en l'espace de quelques années (par exemple sous forme de fourrage, litière et bois d'œuvre), offrent de meilleures conditions aux oiseaux et aux insectes (favorisant ainsi la biodiversité), et aident à protéger les sources naturelles. Un autre avantage est que l'endroit sert régulièrement de site non officiel de démonstration à divers types de personnes (comme les agriculteurs et les experts en CSE) intéressées par la technologie employée.

Transposabilité

Les résultats positifs du BIWMP montrent qu'il s'agit d'une approche bien adaptée au Népal pour améliorer la gestion des sols et des eaux sur les pentes raides et très raides en climat subhumide, et qu'elle pourrait être appliquée plus largement, aussi bien dans d'autres régions du pays qu'ailleurs. Alors que la technologie était testée dans la zone d'influence du BIWMP en tant qu'expérience pilote, les agriculteurs situés en dehors de la zone l'ont reprise à leur compte. L'approche est en effet facile à reproduire au travers d'initiatives villageoises soutenues par le gouvernement, en apportant de moindres investissements en formation et en diffusant les connaissances au moyen d'interactions entre agriculteurs. L'engagement des personnalités politiques villageoises, des décideurs et des planificateurs dans la surveillance des impacts du BIWMP a contribué au développement d'activités similaires de gestion des bassins versants dans d'autres zones.

Évaluation des risques

Des conflits socioéconomiques peuvent surgir par manque d'équité et d'un partage inégal des bénéfices. La technologie a été adoptée dans une plus large mesure par les agriculteurs plus aisés en raison de ses coûts élevés, et l'augmentation des bénéfices dérivant de la valeur accrue de la terre n'est pas partagée avec la population pauvre. Les programmes gouvernementaux devraient impliquer les agriculteurs plus démunis dans le développement des terres (en offrant des incitations pour l'adoption de la technologie proposée) et dans la répartition des avantages. Les coûts de mise en place peuvent être réduits grâce à des subventions et en concevant des mesures structurelles alternatives à bas prix qui n'utilisent pas de ciment.

6.10 PROJET DE RÉHABILITATION DES BASSINS VERSANTS DE L'ANATOLIE, TURQUIE²¹

Organisme responsable: Ministère turc des forêts et de l'eau, avec l'appui de la Banque mondiale et du Fonds pour l'environnement mondial.

Menace

La pauvreté rurale est l'une des causes majeures de la dégradation environnementale dans les bassins versants, du fait de la pression qu'elle exerce sur les ressources terrestres et forestières à travers la surexploitation de biens et services environnementaux tels que le bois, le combustible et le fourrage, et l'utilisation excessive des aires de pâturage et de culture. En Turquie, les besoins de subsistance des communautés rurales pauvres vivant sur des terrains en pente contribuent au déboisement, aux inondations et à la sédimentation, ainsi qu'à la dégradation des ressources terrestres et hydriques, réduisant ainsi la capacité de charge et la fertilité des terres dans la partie supérieure des bassins versants. Ces menaces, exacerbées par l'absence d'une conservation efficace du sol et un couvert végétal réduit, ont une incidence négative sur la résilience des ménages agricoles et accroissent la pauvreté dans les régions situées en altitude.

²¹ Sources: Banque mondiale (2012); Banque mondiale (2004); et l'Outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages élaboré par la FAO.

Politiques et gouvernance foncière. Depuis les années 50, les autorités turques ont entrepris diverses initiatives de réhabilitation des bassins versants, en vue de réduire l'érosion du sol, diminuer les dégâts causés par les inondations et augmenter la sécurité des barrages. Parmi celles-ci, le Projet de réhabilitation des bassins versants de l'Anatolie, lancé en 1993 avec le soutien d'un prêt de la Banque mondiale, a utilisé une démarche holistique et participative de la gestion des ressources naturelles à l'échelle du bassin versant (ce que l'on appelle «gestion intégrée des bassins versants») pour améliorer la durabilité de l'utilisation des terres dans 85 microbassins versants. Le Projet était en phase avec le Plan national d'action pour l'environnement, qui visait à promouvoir l'adoption de meilleures pratiques agricoles, réduire la pollution des sols et des eaux dérivant de l'agriculture, et accroître la qualité des terres forestières, pastorales et agricoles. Néanmoins, une évaluation du secteur forestier, préparée conjointement par la Banque mondiale et le Gouvernement de la Turquie en 2001, a montré que plusieurs questions clés affectaient les ressources naturelles et l'environnement, comme la pauvreté, le régime foncier, l'érosion du sol et l'absence d'une gestion des ressources naturelles intégrée et participative. Des réorganisations institutionnelles ont été lancées, en vue d'accroître l'efficacité de la gestion de l'environnement et d'aligner plus étroitement le cadre politique environnemental turc à celui de l'Union européenne.

Approche

Objectifs: 1) promouvoir des méthodes durables de gestion des ressources naturelles, protéger les couches supérieures du sol contre l'érosion, et lutter contre la pauvreté rurale dans 28 microbassins versants supérieurs situés dans les provinces de Amasya, Çorum, Samsun, Tokat, Sivas et Kayseri, en vue de sauvegarder approximativement 1,5 million de tonnes de sol chaque année et d'augmenter les revenus des communautés affectées par la dégradation des ressources; et ce conformément aux directives environnementales de l'Union européenne telles que la directive-cadre sur l'eau et au travers des activités appuyées par le Fonds pour l'environnement mondial; et 2) introduire des pratiques agricoles réduisant le lessivage et le ruissellement dans le bassin versant de la mer Noire.

Le Projet de réhabilitation des bassins versants de l'Anatolie comprenait les éléments suivants:

- Une approche participative intégrée a été adoptée pour la gestion des ressources naturelles des microbassins, concernant notamment la sylviculture, la CSE, la production agricole et animale, et les activités génératrices de revenus hors exploitation. Ainsi, une équipe de vulgarisateurs locaux a travaillé avec les villageois pour identifier les problèmes de gestion des ressources et hiérarchiser les actions voulues, tandis que les organismes de mise en œuvre ont créé des conditions encourageant les utilisateurs des terres à adopter d'eux-mêmes des systèmes de gestion des terres plus productifs et protecteurs.
- Les activités ont compris la réhabilitation des ressources naturelles dégradées, notamment les terres forestières, pastorales et agricoles, parallèlement à l'introduction de pratiques agricoles durables; des activités génératrices de

revenus visant à inciter les communautés participantes à entreprendre des actions de conservation même si celles-ci pouvaient comporter des coûts à court ou moyen terme (par exemple, la mise en défens à court terme des parcours et la fermeture à long terme des forêts) ou que les bénéfices ne pouvaient être perçus qu'à long terme (comme pour le boisement); le développement des capacités politiques et au niveau du cadre légal permettant de répondre aux normes de l'Union européenne; une stratégie transposable de sensibilisation et renforcement des capacités; et les services de gestion de projet et d'appui.

- Des espèces autochtones ont été utilisées dans les activités de plantation du projet, mais des plantes spécifiques poussant déjà sur les sites ont aussi été sélectionnées et retenues. Les plants ont été fournis exclusivement par 125 pépinières gouvernementales.

Engagement communautaire. Le projet a utilisé une approche communautaire, à savoir une démarche fondée sur la participation aux prises de décision et sur des modalités décentralisées de mise en œuvre. Ainsi, toutes les communautés et tous les groupes concernés par l'exploitation des ressources naturelles ont été impliqués dans toutes les phases des processus relatifs à la gestion des microbassins: prise de décision, planification, mise en œuvre, suivi et évaluation.

Méthodologies de vulgarisation et de formation. Les agriculteurs et les communautés vivant à l'intérieur et autour de la zone du projet ont été formés sur des sujets tels que: activités de diversification/génération de revenus axées sur l'agriculture innovante, pratiques agricoles sensibles à l'environnement, gestion durable du fumier, agriculture biologique et commercialisation des produits biologiques, et meilleures pratiques pour lutter contre le lessivage des nutriments. Des visites de terrain sur les sites des microbassins participants ont été organisées pour constater de visu les avantages économiques et écologiques dérivant des activités du projet. Des programmes de sensibilisation du public sur les causes et les effets de la dégradation des terres et les mesures de réhabilitation des ressources naturelles ont été menés dans les 28 microbassins couverts par le projet.

Impact

Le résultat global du projet a été la conservation, la réhabilitation et le développement des ressources naturelles dégradées sur les terres en pente. Le projet a conduit à:

- une augmentation du couvert végétal (de 74 pour cent), de la fertilité des sols et de la productivité agricole (par exemple, de 182 pour cent pour le sainfoin, de 89 pour cent pour le pois-chiche et de 18 pour cent pour la luzerne);
- une réduction de la pauvreté et un accroissement des revenus des ménages (de 53 pour cent), outre des opportunités d'emploi;
- l'adoption de pratiques agricoles durables (par 30 pour cent des agriculteurs de la zone du projet) et d'innovations techniques dans le domaine de l'énergie au niveau domestique;

- une réduction du ruissellement et du lessivage des nutriments grâce à une meilleure gestion du fumier et à une baisse des achats d'engrais (par 60 pour cent des agriculteurs de la zone du projet);
- l'harmonisation de la législation turque avec celle de l'Union européenne (par exemple, la directive nitrates 143);
- une gestion des ressources en eau améliorée (débit et qualité); et
- le renforcement du pouvoir d'action des communautés.

Durabilité

Si les diverses interventions menées dans le cadre du projet sont entretenues, les bénéfices économiques, sociaux et environnementaux sont susceptibles de perdurer au-delà de la durée de vie du projet. Si les activités visant à réduire le lessivage de nutriments sont reproduites à une échelle bien plus vaste – dans un effort coordonné impliquant plusieurs pays –, on peut espérer que la qualité de l'eau de la mer Noire s'améliore considérablement sur le long terme. La promotion, le maintien et le développement de la coopération entre organismes de mise en œuvre et communautés locales sur les activités axées sur les bassins versants devraient renforcer la participation et la capacité des populations à développer et réaliser des plans de gestion des microbassins. La formation et le renforcement institutionnel en matière de gestion durable des ressources naturelles sont indispensables pour pouvoir encourager d'autres initiatives de réhabilitation des bassins versants en Turquie.

Leçons tirées

- Le modèle participatif est fondamental pour faciliter l'appropriation du projet.
- Une approche flexible permet de s'adapter en temps voulu aux besoins et aux circonstances en évolution.
- L'établissement d'un lien direct entre la réhabilitation des ressources naturelles et les bénéfices économiques et sociaux tangibles escomptés est crucial pour encourager les acteurs à prendre en compte la gestion de ces ressources.
- La diffusion des informations au moyen de programmes de sensibilisation du public est essentielle pour conduire à une adoption généralisée des nouvelles pratiques et technologies.

6.11 RESTAURATION DU PLATEAU DE LOESS EN CHINE²²

Menace

Le plateau de Loess, dans le centre-nord de la Chine, est une vaste région de collines semi-arides couvrant une superficie de 640 000 km² et abritant 70 millions de personnes. Des pratiques agricoles non durables, comme le surpâturage et

²² Sources principales: www.wri.org/blog/2014/12/taking-culture-account-restoring-china%E2%80%99s-loess-plateau; www.worldbank.org/en/news/feature/2007/03/15/restoring-chinas-loess-plateau; Jiang et al. (2013); et Jiao et al. (2012).

l'agriculture intensive menée durant la Révolution culturelle, de même que la forte croissance démographique, ont transformé les anciennes prairies en terres dégradées et érodées. La désertification s'est traduite par une faible productivité alimentaire. Les voies navigables ont été envahies par le limon, et la qualité de l'air a été négativement affectée par les tempêtes de sable nées sur le plateau de Loess, et ce jusque dans des villes lointaines.

Approche

La restauration du plateau de Loess a commencé à la fin des années 50, lorsque le Gouvernement chinois a mis en place des campagnes de boisement dans le but de réduire l'érosion des sols par l'eau et d'assurer la sécurité alimentaire. Le Gouvernement a investi 100 milliards de dollars des États-Unis dans six programmes de restauration forestière, couvrant 76 millions d'hectares répartis dans 97 pour cent des préfectures chinoises. Le projet «Grain for Green», lancé en 1999, est un programme associant le changement d'utilisation des terres, la gestion des bassins versants et la lutte contre la pauvreté, qui implique des millions de ménages ruraux et vise à accroître la couverture arborée et végétale, réduire l'érosion, effectuer des terrassements et développer les paiements pour les services environnementaux.

Deux projets de réhabilitation du plateau de Loess, financés par la Banque mondiale, le Gouvernement chinois et d'autres institutions entre 1994 et 2005, ont permis aux agriculteurs de restaurer 4 millions d'hectares en soutenant des activités telles que la conversion en terrasses des terrains en pente; la construction de barrages pour contrôler la montée des eaux; l'établissement de citernes d'eau et d'autres systèmes de petite irrigation; le contrôle du pâturage; et la plantation et la protection d'arbres (notamment des arbres à fruits et à noix), arbustes et herbacées.

Impact

Plus de 2,5 millions de personnes ont bénéficié directement ou indirectement des projets; les conditions des ressources naturelles ont été améliorées et des pratiques agricoles diversifiées ont été introduites. Les principales réalisations des projets ont été les suivantes:

- La productivité agricole s'est accrue, permettant aux ménages d'augmenter leurs revenus, qui sont passés de 70 à quelque 200 dollars des États-Unis par personne et par an.
- Les ressources terrestres et végétales ont été protégées contre le pâturage incontrôlé, la récolte excessive de bois de feu et la culture sur les pentes. La plantation d'arbres, conjuguée aux mises en défens, a permis d'accroître le couvert végétal permanent, qui est passé de 17 à 34 pour cent de la surface totale.
- La masse de sédiments se déversant du plateau de Loess dans le fleuve Jaune a été réduite de plus de 100 millions de tonnes par an. Un réseau de petits barrages limite les risques d'inondation et permet de stocker les ressources en eau pour les périodes sèches.

- La diversification et l'accroissement de la productivité de l'agriculture et de l'élevage ont permis de générer des emplois à l'intérieur et à l'extérieur des exploitations, offrant davantage de possibilités de travail aux femmes.
- Des rendements accrus et plus stables ont favorisé une augmentation significative de l'approvisionnement alimentaire. La production alimentaire s'est diversifiée, des produits de haute valeur venant s'ajouter à la gamme jusqu'alors limitée de denrées céréalières peu coûteuses.
- Les projets ont sensiblement contribué à la restructuration du secteur agricole ainsi qu'au processus d'ajustement à un environnement économique axé sur le marché, et ont établi les conditions voulues pour une conservation durable des ressources en eau et en sol.

Leçons tirées

- Les vastes changements économiques et écologiques qui se sont produits sur le plateau de Loess sont le résultat d'efforts effectués avec un appui gouvernemental fort, portant sur l'amélioration des politiques, l'appui technique, les investissements à long terme et l'appropriation locale. Les résultats montrent clairement le lien existant entre la restauration des écosystèmes et l'amélioration des moyens d'existence.
- Cependant, dans certaines zones le boisement a eu une incidence négative, se traduisant notamment par des taux élevés de mortalité des arbres, un accroissement de l'érosion du sol, une exacerbation des pénuries d'eau et une profonde dessiccation des sols.
- Il a été rapporté que le boisement n'a pas apporté d'avantages supplémentaires, en termes de diversité des espèces, nutriments du sol et réduction de l'érosion du sol, par rapport à la régénération naturelle. L'emploi d'espèces inadéquates serait la cause de la rareté de l'eau, provoquée par des utilisations concurrentielles de celle-ci.
- Les études montrent que tous les sols du plateau de Loess ne conviennent pas aux opérations de boisement et que, dans de nombreuses zones, il faudrait privilégier des actions de restauration utilisant des graminées et des herbacées, plutôt que de planter des arbres non-autochtones. Le reverdissement naturel sans interférence humaine intensive (comme l'agriculture et le pâturage) est préconisé comme étant la démarche de restauration la plus appropriée. L'humidité du sol devrait être systématiquement considérée comme indicateur de succès de la restauration.

6.12 BOISEMENT DU FONDS ASSÉCHÉ DE LA MER D'ARAL POUR LUTTER CONTRE LA DÉSSERTIFICATION ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EN OUZBÉKISTAN²³

Institution responsable: Institut de recherche forestière et scientifique d'Ouzbékistan (UFRSI).

Menace

La mer d'Aral était autrefois l'un des plans d'eau intérieurs les plus vastes au monde, mais elle a connu un assèchement dramatique au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle, du fait que l'eau de ses affluents a été détournée pour alimenter l'agriculture intensive (le coton principalement) du Kazakhstan et de l'Ouzbékistan. Le processus de désertification a eu des effets catastrophiques inégaux, entraînant une baisse dramatique des rendements agricoles, un changement des conditions climatiques de l'Asie centrale, et une chute brutale des moyens de subsistance des communautés riveraines. Aujourd'hui, 6 millions d'hectares de lit de mer asséché sont en friche, et 450 000 ha de marais salants ont été créés. La zone est sujette à de fréquentes tempêtes de sable, où les vents qui soufflent peuvent atteindre une vitesse de 20 m par seconde.

Approche

Objectif: combattre la désertification, le changement climatique et la perte de sol et de fertilité sur le lit asséché de la mer d'Aral et dans la région environnante, tout en produisant de l'oxygène et en absorbant du dioxyde de carbone au moyen de la création de nouvelles forêts.

L'UFRSI a mené un projet de boisement intégré sur les sols sablonneux et limoneux et les sables mobiles en utilisant des espèces locales bien adaptées et tolérant le sel, notamment l'essence de *Haloxylon ammodendron* (saxaoul). Après une phase préliminaire de recherche et d'évaluation d'impact, le projet a appuyé la récolte de semences provenant de populations sauvages sélectionnées des espèces cibles et promu l'établissement d'un réseau de pépinières.

Les semis ont ensuite été plantés au moyen de techniques mécanisées et du fumier a servi d'engrais. Les nouvelles plantations ont été protégées en fixant les dunes de sable avec des grillages de roseaux séchés et en plantant des espèces d'herbes pionnières. Les mesures de boisement ont aussi comporté l'utilisation de plantes herbacées et d'arbustes (*Aellenia*, *Astragalus* et *Eurotia*, etc.) destinés à créer de nouveaux pâturages.

Engagement communautaire et bénéficiaires. Des ateliers et des sessions de formation pratique sur le terrain ont été organisés pour sensibiliser les communautés locales et renforcer leurs capacités en matière d'utilisation des plantations de saxaoul et de restauration des pâturages. Le projet a aussi aidé à

²³ Élaboré sur la base d'une communication de Zinovy Novitskiy (Centre de recherche sur les paysages forestiers, Ouzbékistan) présentée au premier Atelier international d'experts sur la restauration des paysages forestiers dans les terres arides, tenu en mai 2012 à Konya, Turquie.

développer les capacités de l'administration forestière locale et des étudiants de l'Université agronomique de Tachkent, en vue d'assurer la gestion future des sites nouvellement boisés et d'étendre l'ampleur et l'éventail de l'initiative – y compris auprès du Kazakhstan voisin.

Impact

Le projet a déjà entraîné une amélioration significative de l'environnement local. Le processus de désertification a été enrayé là où des forêts ont été établies. La vitesse des vents a considérablement diminué dans les plantations âgées de 3 ans, et le déplacement de sable et de poussière a été divisé par six. Dans les plantations âgées de 6 ans, la vitesse des vents a baissé encore davantage, et le déplacement de sable et de poussière est pratiquement nul. D'après les calculs, 1 ha de saxaouls noirs âgés de 4 ans absorbe 1 158 kg de dioxyde de carbone et libère 835 kg d'oxygène par an. À ce jour, 400 000 ha de plantations forestières ont été établis sur les fonds marins asséchés, relâchant chaque année 334 000 tonnes d'oxygène et absorbant 4,632 millions de tonnes de dioxyde de carbone – une contribution significative de l'Ouzbékistan au Protocole de Kyoto.

6.13 LUTTE CONTRE L'ENSABLEMENT EN MAURITANIE²⁴

Organisation responsable: Ministère de l'environnement et du développement durable de la Mauritanie, appuyé par la FAO, la Région wallonne de Belgique et l'Association pour la Promotion de l'Éducation et de la Formation à l'Étranger (APEFE).

Menace

Depuis la fin des années 60, la Mauritanie a été sévèrement affectée par des sécheresses répétées. Le principal effet de la désertification est l'ensablement, qui a réduit la superficie des terres arables, des pâturages et des forêts ainsi que l'approvisionnement en eau, et qui constitue une menace majeure pour les infrastructures. La région de Nouakchott a été particulièrement touchée par la dégradation des terres et l'ensablement, suite à une rapide croissance démographique et à la pression accrue sur les ressources naturelles qui en a résulté.

Approche

La lutte contre la désertification a toujours été une priorité nationale et fait partie intégrante du processus national global de développement durable, prenant en compte l'ensemble des facteurs techniques, socioéconomiques, juridiques et institutionnels.

Dans ce contexte, des programmes et projets ont été mis en œuvre à l'échelle nationale avec l'appui de partenaires de développement, dans le but d'encourager la conservation et le développement agrosylvopastoral, et de lutter contre l'ensablement au moyen de la fixation des dunes et de l'instauration de systèmes

²⁴ *Main source:* FAO (2010d).

de plantation et de gestion protégeant les terres et les infrastructures.

En 1999, le Gouvernement de la Mauritanie a demandé l'assistance de la FAO et de la Région Wallonne de Belgique pour lancer un programme visant à réhabiliter et étendre les plantations d'arbres établies près de Nouakchott. La première étape a consisté à stabiliser mécaniquement les dunes en installant des clôtures de fibres non tissées de *Leptadenia pyrotechnica* et *Prosopis juliflora*, qui ont été placées directement dans des tranchées creusées au préalable. Une fois les dunes stabilisées, elles ont été fixées de manière permanente en plantant dès les premières pluies une végétation herbacée et ligneuse pérenne. Des pépinières gérées par les communautés ont été mises en place, en donnant la priorité à la production et à l'utilisation d'espèces ligneuses et herbacées autochtones. Les zones restaurées ont été protégées en permanence par des gardiens, affectés à des postes de surveillance pour empêcher le bétail de s'écarter des couloirs qui lui étaient réservés et pour réduire les activités humaines illicites (comme la collecte de bois et de fourrage).

Une approche participative a été essentielle pour obtenir des résultats durables à long terme. La démarche a rassemblé les autorités administratives et municipales, les services techniques et les communautés directement touchées par l'ensablement dans les zones ciblées. Les communautés locales et les autorités nationales ont joué un rôle important dans la planification et la réalisation des activités, ainsi que dans le choix des espèces végétales locales appropriées. Des réunions régulières ont été organisées avec les autorités administratives et municipales ainsi qu'avec les responsables de coopératives et ONG impliquées. Des gardiens ont été recrutés dans les villages à proximité des plantations pour protéger les zones réhabilitées.

Résultat

Au total, 400 000 plants ont été produits dans des pépinières et utilisés pour fixer 857 ha de terres fragiles entre 2000 et 2007. Une régénération naturelle significative par des espèces herbacées – en particulier *Aristida pungens*, *Panicum turgidum*, *Cyperus rotundus*, *Elionorus elegans* et *Eragrostis* spp. – a été obtenue à l'intérieur et autour des zones traitées. Les zones restaurées assurent la protection des infrastructures humaines (telles que puits, mosquées, cultures, jardins maraîchers et routes), des exploitations agricoles et des pâturages contre l'ensablement. Les techniques de stabilisation mécanique et de fixation biologique ont été améliorées, de même que les techniques de production de jeunes plants. Des techniques novatrices ont également été développées pour la gestion des nouvelles plantations et la protection des infrastructures.

En 2010, le Gouvernement mauritanien a décidé de consolider la durabilité de ces résultats et d'étendre leur portée au niveau national en renforçant les capacités du personnel forestier du Ministère de l'environnement et du développement durable. Un partenariat entre le Ministère et l'APEFE, une association belge, a été instauré pour améliorer, au travers d'une série de formations les compétences des techniciens forestiers en matière de lutte contre la désertification, stabilisation des dunes et techniques de gestion des plantations.

Au total, 84 techniciens forestiers ont ainsi été formés à travers le programme et pourront ainsi mener des activités de vulgarisation à l'échelle locale. Par ailleurs,

la portée de l'initiative a été étendue à l'échelle sous-régionale grâce à des échanges transfrontaliers et voyages d'études.

Leçons tirées

- L'ensablement peut être combattu efficacement en stabilisant les dunes à l'aide de moyens mécaniques et biologiques. Cette technique est en mesure de protéger les terres et les infrastructures urbaines et périurbaines, de même que les pâturages et les exploitations agricoles, à condition qu'il y ait à disposition les techniques adéquates de pépinière, plantation et gestion, de même que des mesures efficaces pour protéger les surfaces restaurées.
- Une approche participative, assurant l'engagement continu des acteurs locaux, est indispensable pour maintenir les résultats à long terme.
- Un cadre effectif de renforcement des capacités permet d'élargir et pérenniser les résultats. La stratégie consistant à former les techniciens forestiers est essentielle pour la vulgarisation et la mise en œuvre sur le terrain des techniques fructueuses, de même que la sensibilisation des ONG et des acteurs locaux.

6.14 SYSTÈME DE GESTION DU PÂTURAGE ECOGRAZE EN AUSTRALIE²⁵

Organisme responsable: Meat and Livestock Australia (MLA).

En 1992, la société Meat and Livestock Australia, qui appartient à des producteurs et fournit des services à l'industrie de la viande rouge australienne, a lancé le projet Ecograz, un projet de recherche collaborative sur huit ans, mené par la section des écosystèmes durables de l'Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth et le Département des industries primaires du Queensland, avec la contribution du Département des ressources naturelles et des mines du Queensland. Bien que le projet se soit formellement achevé en 2001, un grand nombre d'analyses et activités de vulgarisation sont toujours en cours.

Approche

Objectif: fournir un système flexible d'options novatrices pour la gestion des parcours – rotation et mise en repos – sur les terres boisées d'eucalyptus dans le nord-est du Queensland, développé grâce à des travaux de recherche appliquée impliquant chercheurs, agriculteurs, industrie bovine et gouvernement.

Réduction de la menace: ajuster les besoins en pâturage pour empêcher que les pâturages en bonne condition ne se dégradent, et restaurer/améliorer les pâturages détériorés, en fonction du climat et de l'état des graminées autochtones pérennes, productives et appétissantes (dénommées en anglais *3P grasses*, de *perennial, productive and palatable grasses*).

Zone d'intervention: cinq pâturages commerciaux couvrant des conditions différentes et permettant ainsi d'extrapoler les résultats à une zone bien plus vaste

²⁵ Source: WOCAT (2007).

du nord de l'Australie.

Le système Ecograze comprend une mise en repos durant la saison humide et s'appuie sur l'établissement de deux troupeaux en rotation sur un groupe de trois unités de pâturage (paddocks). La clé du système est que chaque parcelle est mise en repos durant la saison humide pendant deux ans pour chaque cycle de trois ans. Les mises en défens en saison humide comportent deux phases:

- 1) La mise en repos de début de saison humide, qui commence après les premières pluies en novembre-décembre et se poursuit 6 à 8 semaines, convient particulièrement à la régénération des herbes pérennes.
- 2) La mise en repos de fin de saison humide continue jusqu'en mars-avril et aide à la fois l'établissement des semences et la récupération végétative.

La taille moyenne des parcelles tournantes est de 3 000 ha (généralement 6 km x 5 km), subdivisées en trois enclos de taille à peu près égale, même s'il existe une certaine flexibilité tenant compte des diverses capacités productives des types de terre à l'intérieur des parcelles. Les parcelles tournantes sont entourées de clôtures, et des points d'eau supplémentaires, mis en place à l'aide de canalisations en polyéthylène et d'abreuvoirs, sont installés en fonction des exigences.

Coûts d'investissement. La main-d'œuvre nécessaire à la mise en place du système est fournie sur base volontaire. Le coût des clôtures et des barrières est de l'ordre de 1 200 dollars des États-Unis par kilomètre, et le coût de la main-d'œuvre pour l'instauration des clôtures est également de l'ordre de 1 200 dollars par kilomètre (ce qui équivaut à 4 dollars des États-Unis par hectare). Le Natural Heritage Trust, fonds du patrimoine naturel, et le Plan d'action national pour la salinité et la qualité de l'eau ont fourni une partie du financement pour l'établissement des clôtures et des enclos de subdivision. Des subventions pour la participation à des formations ont facilité la prise en compte et l'adoption du système Ecograze. Aucun financement n'a été accordé pour la vulgarisation de la technologie.

Défis de gestion. La gestion présente deux défis majeurs: le moment et la durée de la mise en repos en début de saison humide, qui dépendent tous deux de la mesure dans laquelle les premières pluies encouragent effectivement la croissance végétative des herbacées pérennes; et le déplacement des animaux durant la saison humide. Le nombre de mouvements du bétail est fixé mais le calendrier est flexible et devrait répondre aux spécificités de la situation. Le défi consiste à évaluer les conditions du pâturage, lire la situation, et déterminer le moment et la durée des périodes de repos en fonction de ces paramètres. Le critère principal est l'état de récupération des graminées vivaces.

Engagement communautaire. Ecograze convient bien aux systèmes de pâturages individuels, et les détenteurs de bail privés ont volontiers adopté ses principes. Les groupes de protection des terres locaux demandent souvent une assistance, qui leur est apportée par les organismes de recherche et les agents de vulgarisation ou au travers de subventions du Natural Heritage Trust.

Recherche. Des équipes de recherche sont en train de tester les coûts et bénéfices des technologies de gestion du pâturage en situation commerciale, pour comprendre quels sont le prix et les implications réelles de la mise en œuvre des recommandations d'Ecograze dérivant des études. Les tests sur les exploitations agricoles sont soutenus financièrement par plusieurs nouvelles initiatives portant sur des pratiques de gestion des terres qui visent à réduire l'érosion due au ruissellement, la sédimentation et la pollution des plans d'eau par les nutriments. Grâce à l'engagement crucial du secteur de la recherche, différentes options de gestion ont été identifiées, de façon à pouvoir convenir à des types divers d'utilisateurs des terres, de climats, de pressions exercées par le pâturage et de conditions de pâturage.

Vulgarisation et méthodologie de formation. Le personnel gouvernemental national chargé de la vulgarisation dans le nord-est du Queensland a promu activement les principes de gestion d'Ecograze et a aidé les producteurs à planifier et mettre en œuvre ces nouvelles pratiques. Au travers d'expérimentations continues menées en collaboration avec les chercheurs et les utilisateurs de terres, les agents de vulgarisation ont renforcé leurs capacités à fournir des conseils gratuits aux agriculteurs. Nombre des principes d'Ecograze font partie du matériel éducatif sur l'Éducation à la gestion des pâturages, dispensé au cours d'ateliers de trois jours. On constate aussi une interaction significative entre propriétés voisines, en termes de partage des idées et communication des succès et échecs. Ces propriétés voisines sont habituellement reliées entre elles à travers des groupes de gestion de bassin versant ou de protection des terres.

Rentabilité. Le retour sur investissement peut être réalisé en l'espace de quelques années.

Impact

Quelque 700 agriculteurs (sur un total de 15 000) de l'Australie septentrionale ont déjà adopté au moins quelques-uns des volets d'Ecograze. Sur les cinq familles impliquées dans les activités de recherche-développement d'Ecograze sur le lieu de production, trois ont pris en compte certains aspects du système. L'érosion et le volume des sédiments ont diminué, la productivité des pâturages et les réserves de carbone du sol se sont améliorées, et la biodiversité et la couverture des herbes pérennes, la capacité de charge animale et les profits qui en dérivent ont tous augmenté. Les enquêtes montrent qu'il y a une adoption spontanée de la démarche au-delà de la région, et les recherches continuent à avoir un impact très positif. Les organismes de vulgarisation du gouvernement fédéral acceptent volontiers Ecograze et font une promotion active de ses principes auprès des exploitants.

Évaluation des risques

Même si l'on peut s'attendre à ce que les agriculteurs adoptent la technologie à court et moyen terme, il serait judicieux d'étudier des options de subventions gouvernementales pour réduire les coûts d'investissement (en particulier pour

l'établissement des clôtures et des nouveaux points d'eau), et d'intensifier les actions d'éducation et de démonstration qui visent à sensibiliser les agriculteurs aux avantages d'Ecograze et à ses bénéfices économiques à long terme, et à accélérer le changement.

6.15 PLANIFIER DES PAYSAGES INTELLIGENTS FACE AU FEU EN MÉDITERRANÉE: LA STRATÉGIE NATIONALE DE GESTION DES FEUX DE FORÊT AU LIBAN²⁶

Organisme responsable: Gouvernement du Liban (Ministère de l'environnement, Ministère de l'agriculture et Ministère de l'intérieur et des municipalités), avec l'appui de l'Association pour le développement et la conservation des forêts et de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

Menace

La tendance croissante de vastes incendies dévastateurs, entraînant des coûts économiques, sociaux et environnementaux considérables, a poussé les autorités de plusieurs pays méditerranéens à réviser leurs cadres législatifs en vue d'améliorer la gestion des feux et des catastrophes causées par les incendies.

Au Liban, l'absence d'une approche holistique, intersectorielle et participative de la gestion des feux de forêt (en termes de politique, mise en œuvre, réhabilitation et suivi) s'est inscrite à cause des problèmes croissants liés aux incendies qui menacent les écosystèmes forestiers et le développement économique.

Approche

Objectif: réduire le risque de feux de forêt intenses et fréquents tout en permettant les régimes des feux qui sont viables sur le plan économique, social et environnemental, selon la Stratégie nationale de gestion des feux de forêt approuvée par le Gouvernement du Liban en mai 2009.

La stratégie intègre les cinq composantes suivantes, avec un accent particulier sur l'adaptation au changement climatique:

- recherche, information et suivi;
- modification des risques, notamment réduction de la vulnérabilité face au feu et prévention des incendies désastreux;
- état de préparation, couvrant toutes les mesures qui visent à améliorer les interventions et la sécurité en cas d'incendie;
- action de réponse, notamment tous les moyens d'intervention pour la suppression des feux; et
- régénération, notamment par la réhabilitation et la restauration écologique de forêts saines et appui aux individus et aux communautés à court et à moyen terme à la suite d'un incendie.

La stratégie propose aussi des mécanismes pour favoriser la participation et le renforcement des capacités de toutes les parties prenantes concernées, et offre des

26 Sources: FAO (2010e); Ministère de l'environnement (2009).

incitations pour encourager la restauration des forêts et l'adoption d'utilisations des terres résilientes.

6.16 MISES EN DÉFENSE GÉRÉES PAR LES COMMUNAUTÉS DANS LA RÉGION DU TIGRAY, ÉTHIOPIE²⁷

Menace

Les terres arides éthiopiennes sont confrontées à une grave dégradation, notamment à l'érosion du sol due au déboisement, à l'expansion des terres agricoles et au surpâturage. Sur les hautes terres de la région du Tigray, la sécurité alimentaire et les moyens d'existence des populations sont affectés par la réduction de la productivité agricole associée à la dégradation des terres.

Impact

Les exclos ont été utilisés dans le Tigray principalement au cours des deux dernières décennies (1991-2013). Il s'agit de zones protégées contre la coupe de bois, le pacage par les animaux domestiques et d'autres activités agricoles, dans le but de promouvoir la régénération naturelle et la réhabilitation des pâturages collectifs dégradés.

Au démarrage du processus, des représentants des communautés locales (à savoir un comité de développement) et des agents de développement du Gouvernement éthiopien identifient les sites susceptibles d'être transformés en exclos. Les sites sont sélectionnés en fonction de critères physiques, des intérêts des populations locales et d'autres paramètres. Les exclos sont protégés par des gardiens plutôt que par des clôtures, ce qui réduit les coûts de mise en place.

Impact

On estime que, dans le Tigray, plus de 1,5 million d'hectares de terres ont été réhabilités sur une période de plus de 20 ans, au bénéfice de quelque 2 millions de personnes. Plusieurs centaines de milliers d'hectares sont aujourd'hui sous un régime d'exclos.

La remise en état des terres dégradées au moyen de la mise en place d'exclos est relativement bon marché. Cette démarche inverse les processus de dégradation des terres, et comporte de nombreux avantages associés: elle réduit le ruissellement et l'érosion du sol; elle améliore le microclimat et l'infiltration de l'eau; elle restaure les nutriments du sol; elle produit du fourrage pour le bétail, du combustible ligneux et des plantes herbacées pour l'usage domestique; et elle renforce la biodiversité. Cette approche est en outre susceptible d'accroître les stocks de carbone de 246 kg par hectare. Si l'on prend en compte tous les avantages qui en découlent, le recours aux exclos offre un meilleur rendement que les autres utilisations des terres agricoles, comme la culture intensive et le pâturage. Des enquêtes menées auprès des populations locales ont montré que plus de 75 pour cent des ménages avaient une vision positive de l'efficacité des exclos dans la restauration des terres dégradées.

Par ailleurs, bien que l'initiative ait démarré à l'échelle communautaire, sa

²⁷ Source: Centre mondial d'agroforesterie (2014).

réussite a inspiré la révision des politiques agricoles de l'Éthiopie, contribuant à une stratégie nationale qualifiée d'«économie verte résiliente au climat». Les règlements communautaires concernant la protection et la gestion des exclos ont été traduits en lois, facilitant ainsi l'expansion de ces systèmes à d'autres terres arides du pays.

Leçons tirées

Les exclos gérés par les communautés constituent en Éthiopie une option de gestion dont l'efficacité a été prouvée et rentable pour accroître la résilience tout en permettant de restaurer les terres et de fournir des biens, qu'il est possible de récolter durant la saison sèche et les sécheresses. L'appropriation de la technologie par la communauté, ainsi que la distribution équitable des bénéfices, sont une clé essentielle du succès.

6.17 RESTAURATION DE PARCS AGROFORESTIERS GÉRÉS PAR LES AGRICULTEURS DANS LE SUD-EST DU NIGER²⁸

Menace

Au cours du XX^e siècle, des sécheresses sévères ont provoqué des crises humaines et environnementales majeures dans le Sahel. Le déclin de la productivité agricole et du couvert arboré, les pénuries alimentaires et l'accélération de la dégradation des sols et de l'érosion éolienne peuvent être attribués aux effets conjugués du changement climatique, des pressions démographiques et des évolutions sociopolitiques.

Dans la région de Maradi au Niger, les rendements agricoles étaient en baisse au début des années 80, à un moment où les terres de culture s'étendaient pratiquement à la même vitesse que la population. Le paysage était dénudé et exposé à une grave érosion éolienne, provoquant des tempêtes de sable et de poussière et causant des dégâts aux cultures et à la santé. Les fermiers haussas ont ainsi été contraints de quitter les zones densément peuplées et se sont installés sur des terres officiellement réservées aux communautés pastorales.

Approche

Les agriculteurs ont commencé à percevoir la propriété des arbres présents sur leurs exploitations au milieu des années 80. Ce changement de perception pourrait avoir été stimulé par des changements dans la politique nationale, mais également par un affaiblissement de la gouvernance dérivant d'une crise politique et économique. Les droits fonciers ont été renforcés par un nouveau régime forestier établi en 2004, qui a donné aux agriculteurs des droits de propriété privée sur les arbres.

La RNGA «adapte des méthodes séculaires de gestion des terres boisées qui visent à fournir une récolte continue des biens générés par les arbres destinés à la production de combustible, matériaux de construction, aliments et fourrage, sans devoir nécessairement procéder à des plantations fréquentes et coûteuses»

28 Source: Reij, Tappan et Smale (2009).

(Reij, Tappan et Smale, 2009). Les arbres et arbustes autochtones qui se régénèrent naturellement à partir de semences, souches et racines dormantes sont protégés et gérés au milieu des cultures.

Pour produire les parcs forestiers, les agriculteurs passent par quatre étapes. Une fois que la terre a été défrichée pour être cultivée, des souches d'arbres sont sélectionnées dans les réseaux de racines adultes présents dans le sol, en fonction des préférences (espèces devant servir d'aliment, de combustible ou de fourrage). Les tiges les plus hautes et les plus saines sont choisies, élaguées et protégées, et les autres sont retirées. Enfin, les agriculteurs enlèvent les nouvelles tiges qui émergent et élaguent les branches latérales en excès.

Au Niger, les espèces les plus courantes qui se régénèrent naturellement et sont protégées par les agriculteurs sont *Faidherbia albida* (connue dans le pays sous le nom de gao), *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* (pied de chameau) et *Bauhinia rufescens*, de même que *Adansonia digitata* (baobab) et *Prosopis africana* (bois de fer). Au total, 5 millions d'hectares de terres dégradées ont été restaurés au moyen de la RNGA au Niger, impliquant 1,25 million de ménages et bénéficiant à 2,5 millions de personnes (sur une population nigérienne totale de 14,2 millions d'habitants en 2007). Le coût moyen par hectare (main-d'œuvre du ménage pour assurer la protection) a été estimé à 20 dollars des États-Unis. D'après les déclarations des agriculteurs interviewés, les arbres ont procuré de multiples bénéfices, notamment en protégeant contre le vent et en réduisant l'évaporation. Les arbres ont aussi fourni un approvisionnement en fourrage d'au moins six mois pour les animaux domestiques, ainsi que du bois de feu, des fruits et des plantes médicinales.

Impact

Productivité agricole. Les rendements céréaliers moyens ont augmenté de 100 kg par hectare, ce qui suggère que la RNGA contribue à produire 500 000 tonnes²⁹ de céréales supplémentaires. Le nombre d'arbres dans les exploitations a augmenté de plus de 200 millions à l'échelle du pays, et la biomasse aérienne a atteint 4,5 tonnes par hectare dans une zone d'étude au sud-est de Zinder. Les espèces fixatrices d'azote comme *Faidherbia albida* ont considérablement amélioré la fertilité du sol.

Sécurité alimentaire. La sécurité alimentaire se trouve accrue grâce aux rendements plus élevés obtenus dans les champs soumis à la RNGA. La RNGA a aussi un impact indirect sur la sécurité alimentaire grâce à l'approvisionnement en produits forestiers tels que fourrage pour le bétail, combustible ligneux, feuilles, médicaments et matériaux de construction; ces produits peuvent aider les familles à faire face aux périodes de disette en étant consommés ou vendus.

Parité. Dans trois districts du Département de Zinder, les femmes ont libre accès au bois mort dans les champs, de même qu'à d'autres produits. Le bois et les feuilles de baobab sont utilisés ou vendus, ce qui améliore la position économique des femmes impliquées dans la RNGA et leur aptitude à nourrir leurs familles. Les femmes

29 Reij, Tappan et Smale (2009) rapportent des augmentations de cet ordre.

pourraient ainsi être les plus grands bénéficiaires de la RNGA.

Impacts agroenvironnementaux. Dans une zone d'étude du Niger, le couvert arboré a augmenté de moins de 1 pour cent de la superficie des terres en 1975 à 8 pour cent en 2005, et on s'attend à ce qu'il augmente encore du fait de la forte densité des jeunes arbres. Cela indique le potentiel de la RNGA pour accroître le couvert arboré au fil du temps et piéger le carbone dans la biomasse.

Leçons tirées

La RNGA a de nombreux avantages qui la rendent rapidement transposable:

- Sa mise en œuvre dépend largement des initiatives individuelles et communautaires, et ne comporte pas de coûts externes. La technique est bon marché, ce qui la rend facile à adopter par les exploitants.
- Elle est facile à apprendre et ne requiert pas un haut niveau d'alphabétisation.
- Elle offre aux utilisateurs des terres des bénéfices directs et à long terme, et ce dans des délais courts.
- Elle est dotée d'un fort potentiel en matière de diversification des opportunités économiques.

6.18 RESTAURATION D'HABITATS ET UTILISATION DURABLE DES FORÊTS SÈCHES DANS LE SUD DU PÉROU³⁰

Organisme responsable: les Royal Botanic Gardens de Kew, avec l'appui de l'Initiative Darwin du Ministère britannique de l'environnement, de l'alimentation et des questions rurales, et de l'Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (UNICA).

Menace

Les pressions excessives exercées par les activités humaines (comme le surpâturage, la surexploitation de charbon de bois et de bois de feu pour les distilleries de pisco, et l'utilisation incontrôlée des eaux souterraines pour l'agriculture), la pauvreté et l'abandon des pratiques traditionnelles durables d'irrigation et de parcours, ont morcelé et dégradé la mosaïque des forêts sèches riveraines, qui ont une capacité de régénération limitée. La dégradation de la végétation a aussi provoqué de graves problèmes d'érosion, notamment la formation de ravines, et a entraîné l'invasion d'espèces exotiques.

Approche

Objectifs: 1) accroître les connaissances sur les communautés végétales, la flore et la faune de la côte Sud, en intégrant les savoirs locaux; 2) illustrer les techniques de restauration communautaire – avec l'implication active des décideurs locaux – utilisées pour réhabiliter les habitats riverains naturels arides, qui jouent le rôle crucial de couloir entre les contreforts des Andes et les plaines côtières; et 3) attirer l'attention des propriétaires terriens, des entreprises commerciales et des autorités

³⁰ Source: Whaley et al. (2010).

régionales sur l'importance de la conservation des plantes pour l'amélioration de la qualité de vie des populations, en montrant les opportunités de revenus pouvant dériver du tourisme et de l'exploitation de produits clés comme les gousses de *Prosopis* spp. (huarango).

Essais de restauration. Les essais ont été réalisés dans trois petites communautés locales et sur trois sites agroindustriels. Un protocole d'accord a été signé avec la Faculté d'agronomie de l'UNICA en vue d'établir une pépinière devant produire des plants de 30 essences autochtones à partir de graines et de boutures. Les étudiants de l'UNICA ont effectué un suivi sur les essais selon une cadence mensuelle et bimensuelle (par exemple, pour suivre la hauteur des plants, le couvert du houppier, la phénologie et la santé des plantes).

Dans le cas des communautés locales, les zones d'essai ont été clôturées en accord avec les propriétaires, les jeunes plants ont été établis et irrigués avec de l'eau provenant des puits avoisinants, et des trous de plantation vides ont été arrosés afin d'encourager la régénération naturelle. Dans le test en contexte agroindustriel, des espèces forestières autochtones ont été plantées en remplacement d'espèces exotiques pour les brise-vents et les haies vives, irriguées par un système goutte à goutte. Les espèces autochtones ont été établies dans des parcelles destinées à un test comparatif, utilisant une irrigation goutte à goutte à faible consommation d'eau, ou des systèmes d'irrigation manuelle de surface et souterraine, ou bien des eaux usées traitées. En plus des méthodes d'arrosage, les essais comparaient les techniques et les densités de plantation. Une restauration de l'habitat local de référence a également été mise en œuvre, notamment des mesures visant à attirer les oiseaux, et une comparaison a été effectuée entre l'irrigation goutte à goutte et l'arrosage traditionnel des trous de plantation.

Vulgarisation/méthodes de formation. Les actions de vulgarisation et de formation ont consisté notamment en ateliers, activités scolaires et festivals, et se sont appuyées sur des affiches, des brochures et des publications didactiques à l'intention du public local. Le personnel du Partenariat de la Banque de semences du millénaire et du Royal Botanical Gardens de Kew ont également dispensé des formations portant sur le développement de systèmes peu coûteux de stockage, germination et propagation des semences.

Recherche. Les activités de recherche ont comporté des enquêtes botaniques, des inventaires de la faune et de la flore, et des cartes intégrant les connaissances ethnobotaniques locales sur les 10 communautés végétales distinctes présentes entre le niveau de la mer et 1 800 m – y compris les communautés de microphytes fixateurs d'azote des croûtes biologiques, mal comprises et d'une importance vitale.

Développement technologique. Les technologies développées dans le cadre du projet ont comporté les éléments suivants:

- Durant la période de brouillard, des filets à maille fine ont pu retenir en

moyenne 10 litres d'eau par jour et par mètre carré de filet (un arbre de *Prosopis* de 3 mètres de haut, avec un houppier de 4 mètres de large, pouvait capter jusqu'à 9 litres par nuit).

- Des techniques traditionnelles ont été incorporées dans les pratiques (par exemple dans les programmes de plantation réalisés dans les écoles), comme l'utilisation de «semences enrobées», une méthode où des mottes de boue mêlées à des semences d'espèces autochtones sont cuites au four, séchées et enterrées le long des canaux d'irrigation et des cours d'eau éphémères dans l'attente de l'inondation naturelle.
- La comparaison de divers systèmes d'irrigation a mis en évidence qu'une technique non coûteuse d'arrosage souterrain mise au point par le projet, consistant à utiliser des bouteilles de plastique recyclées qui permettent de dispenser 3 à 4 litres d'eau par semaine, entraînait la meilleure croissance (en hauteur et en surface de couvert); ainsi, par rapport à l'arrosage traditionnel des trous de plantation, avec cette technique la croissance de *Prosopis* augmentait de plus de 100 pour cent, celle d'*Acacia* de 20 pour cent et celle de *Schinus* de 300 pour cent. Cette méthode, appliquée en dessous de la superficie, s'est révélée une excellente manière d'éviter l'excès d'évaporation.

Impact

Essais de restauration. Les essais menés dans les communautés locales ont donné des résultats mêlés en termes de survie des plantes (par exemple, *Shinus molle* et *Acacia macrantha* se sont bien établis, mais *Capparis avicennifolia* a rencontré des difficultés de croissance), celle-ci étant affectée par les sols peu profonds et la rareté de l'eau. Le pompage de l'eau s'est avéré trop coûteux et les sols manquaient de nutriments. Une restauration viable devrait s'appuyer sur la reprise du système d'irrigation par épandage des eaux de crue, sur base du savoir-faire et des techniques traditionnels. Un travail collectif ou des machines sont nécessaires en vue de déplacer les blocs rocheux dans les lits des rivières, pour augmenter le niveau de l'eau et retenir les sédiments lors des inondations saisonnières, reliant ainsi le débit de la rivière et celui des canaux d'irrigation. Cette technique est susceptible de trouver un champ d'application considérable dans la restauration à grande échelle.

Dans les essais menés en contexte agroindustriel, le projet a impliqué des travailleurs dans la planification et la réalisation d'un site de 3 hectares destiné à la plantation de 24 espèces autochtones; il a ainsi contribué à diffuser les connaissances locales auprès de ces travailleurs de l'industrie. Dans le cadre d'un régime d'irrigation faible (1 litre par semaine) et avec un paillage en «paille» d'asperge, les plants d'*Acacia macracantha*, *Schinus molle* et *Prosopis limensis* ont augmenté deux fois plus en hauteur et trois fois plus en surface de couvert que le groupe témoin. L'utilisation des eaux usées traitées a permis l'établissement de bosquets de *Prosopis limensis* et *Parkinsonia praecox* présentant une grande biodiversité et abritant, entre autres, des oiseaux, des renards du désert et des abeilles autochtones. Les densités de plantation ont eu une incidence diversifiée sur la croissance en hauteur et en surface de couvert, selon les espèces: par

exemple, dans le cas d'une plantation à faible densité, l'augmentation de la surface du couvert de *Prosopis limensis* était le double de celle obtenue dans le cas d'une plantation dense; la croissance en hauteur de *A. macracantha* dans les plantations à faible densité était deux fois celle obtenue dans les plantations à forte densité; et la croissance en hauteur de *S. molle* était 10 fois plus importante dans les plantations à forte densité que dans celles à faible densité. L'installation de perchoirs et de sites de nidification a attiré 39 espèces d'oiseaux, qui ont agi comme pollinisateurs et diffuseurs de semences et facilité l'acquisition de nouvelles espèces végétales (70 nouvelles espèces végétales sont apparues naturellement là où les lignes de goutte à goutte offraient un degré d'humidité suffisant). L'introduction de plantes autochtones a été à l'origine d'un accroissement significatif du contrôle biologique des ravageurs par les insectes et les oiseaux prédateurs.

Politiques et gouvernance foncière. Les résultats de recherche du projet ont été utilisés pour appuyer l'approbation d'un arrêté régional révoquant toutes les autorisations de fabrication de charbon de bois et d'un décret interdisant l'abattage des arbres de *Prosopis*. Une nouvelle division de la police chargée de la protection de l'environnement a été créée, soit une étape importante dans la lutte contre le déboisement illégal et la fabrication de charbon de bois.

Durabilité. La pépinière du projet continue à être financée par une ONG britannique, Trees for Cities, et par l'Asociación para la Niñez y su Ambiente (ANIA, une ONG locale), et un diplômé de l'UNICA a mis en place une initiative réussie de pépinière privée produisant des espèces autochtones. Le Festival du huarango est maintenant organisé sous l'égide du Ministère du tourisme et il s'inscrit résolument dans le calendrier officiel. La plupart des municipalités sont à présent conscientes de l'importance des boisements avec des espèces locales et recourent aux essences autochtones plutôt qu'aux arbres d'ornement. Diverses publications mettent à l'honneur les multiples plantes sous-évaluées de la région, soulignant leur intérêt pour les moyens d'existence et le bien-être des populations. Des événements médiatiques internationaux ont contribué à affermir la fierté locale et l'intérêt des liens entre culture et environnement, créant aussi des opportunités de développement touristique. L'implication d'établissements agroindustriels dans le programme de restauration a contribué à élargir de telles initiatives et à assurer des financements supplémentaires, essentiellement en vue d'intégrer les objectifs de restauration dans les opérations de production.

Évaluation des risques. Ni l'Institut national des ressources naturelles ni les autorités régionales n'ont les ressources nécessaires pour faire appliquer les nouvelles réglementations sur la production de charbon de bois, qui se poursuit dans toute la zone du projet.

Leçons tirées

Rétablir le lien entre les personnes et les plantes est une condition incontournable pour assurer la durabilité du projet. Des actions de communication et de sensibilisation (par exemple, diffusion médiatique, exposés oraux, visites d'apprentissage, campagnes de plantation et Festival du huarango³¹) sont entretenues auprès des communautés locales, avec un accent particulier mis sur l'implication des jeunes. Un programme à l'attention des écoles, dirigé par l'ANIA et des femmes de la communauté et visant à établir des pépinières de plantes autochtones, s'est révélé une manière efficace de soutenir les objectifs du projet. Les écoles sont ainsi devenues des points de référence, à partir desquels l'équipe du projet a pu distribuer des semences, diffuser des informations et dispenser des conseils techniques sur les arbres et arbustes autochtones et les services environnementaux qu'ils procurent aux familles des élèves et aux propriétaires terriens qui ont démontré un approvisionnement durable en eau.

Récupérer le savoir-faire et les techniques traditionnelles liés à la collecte des eaux de crue saisonnières est aussi un bon moyen de revitaliser les communautés et les cultures.

6.19 LE PARTENARIAT DE LA BANQUE DE SEMENCES DU MILLÉNAIRE³²

Le Partenariat de la Banque de semences du millénaire du Royal Botanic Gardens de Kew est l'une des initiatives de conservation des plantes *ex situ* les plus grandes au monde, visant à stocker en toute sécurité d'ici 2020 des graines issues de 25 pour cent des espèces répertoriées dans le monde. Le MSBP est en première ligne des efforts de conservation des plantes de la planète, hiérarchisant la collecte et entreposant les semences de plantes cultivées et sauvages menacées d'extinction qui pourraient se révéler utiles à l'avenir. À l'instar de la banque de semences, le Royal Botanic Gardens de Kew déploie ses connaissances botaniques considérables dans des projets de restauration et conservation à travers le monde. Nombre de ces projets sont conçus pour aider les communautés locales à mieux conserver et à utiliser durablement les espèces autochtones. L'institut de Kew a travaillé avec plus de 50 communautés des terres arides africaines, du Burkina Faso, du Mali et du Niger jusqu'au Botswana, au Kenya et à l'Afrique du Sud, au développement d'approches visant à restaurer des parcelles plantées riches en biodiversité et assurant de multiples fonctions.

Approche

Le modèle adopté par l'institut de Kew pour assurer le succès de la restauration est associé aux cinq composantes et étapes suivantes:

- 1) *Les communautés au cœur de la gouvernance de la restauration*: les communautés locales sont consultées et leur engagement est garanti. Le processus de consultation permet de comprendre les exigences et les

31 Le Festival du huarango promeut les liens culturels avec l'environnement au travers de l'arbre emblématique d'Ica; on y trouve en particulier des banquets où sont offerts des produits issus d'espèces végétales autochtones.

32 Préparé par Moctar Sacande, Royal Botanic Gardens de Kew (www.kew.org/msb).

préférences locales, de synthétiser les diverses utilisations des espèces et produits provenant des plantes, et d'identifier les objectifs de restauration au sein des communautés qui apportent les terres qu'elles gèrent et leur main-d'œuvre.

- 2) *Connaissances botaniques et hiérarchisation des espèces et des activités*: à travers ce processus, les espèces autochtones préférées (selon les besoins et les activités) sont analysées et hiérarchisées. La hiérarchisation se fait en fonction de divers paramètres: la capacité des espèces à s'adapter aux conditions environnementales locales; les utilisations; les connaissances disponibles; et les possibilités en matière de collecte et maniement des semences, notamment en termes de germination, propagation et stockage. Certaines espèces favorisées pourraient nécessiter des vérifications et authentifications botaniques avant que l'on ne passe à l'action.
- 3) *Processus opérationnels*: cette phase comporte la collecte de semences de qualité à partir de peuplements naturels sélectionnés, la saisie de la diversité génétique et de la qualité physiologique, et la production de plants dans des pépinières. La préparation du sol est un facteur déterminant du succès de la restauration dans les zones semi-arides, le but étant de conserver le plus d'humidité possible à partir des précipitations limitées et pendant la période la plus longue possible, de façon à donner aux graines et aux semis plantés le plus de chances de s'établir. Les techniques de la «demi-lune» et du «zaï», qui réduisent le ruissellement, sont souvent utilisées sur les terres arides du Sahel. Les graines et les semis sont plantés au début et durant les saisons pluvieuses, en vue de maximiser les avantages offerts par les premières pluies.
- 4) La performance des espèces sur le terrain, leur entretien et leur gestion, ainsi que la mise en œuvre des activités convenues, sont suivis et évalués en pleine consultation avec les communautés, qui apportent leur contribution en aidant à recueillir des informations et des données techniques.
- 5) Des techniciens villageois sont formés et leurs capacités renforcées, notamment à travers la valorisation et le développement de produits dérivant des plantes, la commercialisation et la gestion d'entreprises locales. La formation technique s'étend souvent à des domaines comme la collecte de semences, les techniques de pépinière, la production de semis, la plantation, et l'entretien et la gestion des plantations. D'autres besoins importants en termes de compétences – telles que l'alphabétisation des adultes, la santé familiale et les normes nutritionnelles – peuvent aussi être pris en compte, en consultation étroite et en collaboration avec d'autres secteurs spécialisés du développement rural.

Impact

Suite à la réussite du modèle de restauration élaboré par les experts du Royal Botanic Gardens de Kew, des milliers d'espèces d'arbres locales sont cultivées dans des pépinières villageoises au Burkina Faso, au Kenya, au Mali et au Niger. Quelque 4 000 à 5 000 plants issus d'au moins 10 espèces locales sont produits

dans les pépinières villageoises, chacune étant gérée par des techniciens villageois formés à cet effet. Ces pépinières produisent des espèces qui sont non seulement recherchées par les agriculteurs mais qui sont aussi adaptées aux habitats qu'ils restaurent, et elles sont souvent situées à proximité des lieux de plantation. Les plantules sont cultivées dans des jardins collectifs et des systèmes agroforestiers villageois gérés par les communautés.

Les activités de restauration entreprises dans le cadre de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel dans quatre régions transfrontalières du Burkina Faso, du Mali et du Niger illustrent un résultat important. Durant la première année du projet (2013), plus de 150 000 plants et 60 kg de semences de 25 espèces natives utiles, comprenant des herbes pour le bétail, ont été plantés sur 320 ha de terres gérées par les agriculteurs réparties sur 21 villages. Le vif intérêt suscité par ces activités laisse présager que ces chiffres ne feront que se multiplier dans les années à venir.

Leçons tirées

L'approche holistique (des semences et des plants jusqu'au marché) et la durabilité de la méthodologie ont été déterminantes pour son succès. Les partenariats solides que les Royal Botanic Gardens de Kew ont développés avec des institutions de l'Afrique subsaharienne durant de nombreuses années aident à appuyer et étendre la collaboration autour de divers projets de conservation de la nature. La démarche consistant à prendre en compte les problématiques des agriculteurs et leurs préférences en matière d'espèces a largement contribué à ce que ceux-ci adhèrent à l'approche et à ce qu'ils s'approprient les activités et s'y engagent. Il est crucial pour la réussite de gérer les attentes des parties prenantes dans de vastes projets de conservation comme ceux-ci, car un simple projet ne peut pas à lui seul traiter toutes les questions de développement rural.

Durabilité et élargissement

Suivant ce modèle réussi de restauration, et en collaboration avec la FAO dans le cadre de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel, le MSBP utilise son expertise unique pour garantir que des semences d'espèces locales bien adaptées sur le plan environnemental et utiles sur le plan économique sont collectées et plantées de manière appropriée, avec la participation des communautés locales. Les compétences des communautés impliquées pour la conservation de la nature sont renforcées au moyen d'actions de formation et grâce à l'amélioration d'infrastructures locales. Garantir que les populations sont pleinement engagées dans les décisions clés et ont la propriété des résultats du projet est un facteur essentiel déterminant la durabilité des zones restaurées. Grâce au succès de ce modèle de restauration auprès des villages et communautés, ce projet pilote offre une excellente base d'élargissement, et pourrait constituer le fondement d'initiatives panafricaines futures dans ce domaine.

6.20 TRAVAILLER POUR L'EAU: CRÉATION D'EMPLOIS, GESTION DES BASSINS VERSANTS ET LUTTE CONTRE LES PLANTES ENVAHISSANTES DANS LA PROVINCE DU CAP OCCIDENTAL EN AFRIQUE DU SUD³³

En Afrique du Sud, l'eau est une ressource limitante pour le développement et les plantes exotiques envahissantes affectent négativement les réserves d'eau dans le fragile écosystème du fynbos, la végétation naturelle arbustive que l'on trouve dans les bassins versants de la province du Cap Occidental. Les estimations de conservation indiquent que les plantes exotiques envahissantes de ces bassins versants pompent 143 millions de mètres cubes d'eau, par an, soit l'équivalent de 4,1 pour cent de l'utilisation d'eau déclarée.

En 1993, un groupe de scientifiques et de gestionnaires de la conservation appelé «forum du fynbos» (Fynbos Forum) a résolu d'interpeller les décideurs politiques sur la question du défrichage des plantes exotiques. Une présentation décisive faite en 1995 a décrit l'impact dévastateur des plantes envahissantes exotiques et a suggéré un moyen révolutionnaire de régler le problème tout en créant des opportunités d'emploi, une approche qui avait été testée dans le cadre d'un projet pilote mené sur la montagne de la Table par la Société botanique d'Afrique du Sud. Cette présentation a conduit à la nomination d'un scientifique responsable de la question auprès du Ministère de l'eau et des forêts, chargé de lancer une campagne de conservation de l'eau s'appuyant sur l'idée de lutter contre les plantes exotiques envahissantes tout en créant des emplois pour des personnes au chômage. L'objectif était d'accroître l'approvisionnement hydrique en améliorant la gestion des bassins versants et de la demande en eau plutôt qu'en construisant de nouveaux barrages – une approche révolutionnaire pour le Ministère à l'époque.

Le programme Working for Water (travailler pour l'eau) a démarré en 1995, et 25 millions de rands sud-africains (ZAR) (3,3 millions de dollars des États-Unis) ont été mis à disposition pour le défrichage intensif des plantes exotiques envahissantes à travers le pays, qui requérait une main-d'œuvre abondante. Le programme Working for Water fait appel à des méthodes mécaniques et chimiques pour retirer les plantes exotiques des bassins versants montagneux et des corridors fluviaux. Il crée des emplois temporaires et offre une formation aux chômeurs, tout en restaurant la productivité des terres et le fonctionnement des écosystèmes – par exemple, dans la manière dont l'eau se déplace, le feu brûle et les plantes et les animaux vivent. Le projet met fortement l'accent sur la création d'emplois et le renforcement des capacités des personnes auparavant sans travail – en particulier les femmes et les jeunes.

Le concept de Working for Water a depuis été étendu et des programmes similaires ont été lancés. Working for Wetlands (travailler pour les marais), Working on Fire (travailler sur le feu) et Working for Land (travailler pour la terre) visent tous à offrir une formation et un emploi à des chômeurs tout en répondant à des objectifs environnementaux. L'accent constant mis sur la création et la réalisation d'emplois garantit à ces programmes un soutien politique à long terme.

33 Source: Adapté d'une étude de cas présentée par Caroline Petersen in FAO *et al.* (2011).

Dans la province du Cap occidental, l'objectif du programme pour la période 2000-2010 était de défricher 636 000 ha de plantes exotiques envahissantes dans les bassins versants de Berg, Breede, Fish-Tsitsikamma, Gouritz et Olifants-Doorn. Si la végétation envahissante n'avait pas été arrachée, l'eau consommée par celle-ci, et donc perdue, aurait pu augmenter et atteindre 457 millions de mètres cubes par an, soit 13 pour cent de l'utilisation d'eau déclarée.

Sur ses 14 années opérationnelles, Working for Water a dépensé 4 milliards de ZAR (527 millions de dollars des États-Unis) pour défricher quelque 2 millions d'hectares de plantes exotiques envahissantes à travers l'Afrique du Sud (sur un total estimé de 16 millions d'hectares infestés). Ce faisant, le programme a créé 27,5 millions de jours de travail. De nombreuses distinctions ont reconnu les réalisations remarquables de ce programme.

6.21 LUTTER CONTRE LA DÉSERTIFICATION PAR LE BOISEMENT INTÉGRÉ DANS LA ZONE SABLEUSE DE HORQIN, MONGOLIE INTÉRIEURE, CHINE³⁴

Organismes responsables: le Gouvernement chinois et la FAO, avec l'appui technique de l'Académie forestière chinoise, l'Institut forestier de Pékin et le Bureau des Trois Nord, et le soutien financier du Gouvernement belge.

Menace

La désertification est largement reconnue comme étant l'une des menaces environnementales majeures en Chine, en particulier dans le nord. Elle est à l'origine de la fréquence accrue des tempêtes de sable, qui ont de graves conséquences sur l'environnement, l'agriculture, les centres urbains et les infrastructures. La zone sableuse de Horqin (ou Korqin) (appelée en anglais *Horqin Sandy Land* – HSL) est une terre aride située à l'extrême est de la Mongolie intérieure. Les principaux agents d'érosion sont les vents extrêmement forts (plus de 8 Beaufort, soit 62 km par heure), qui se manifestent 25 à 40 jours par an et sont associés à la création de tempêtes de sable. La conversion des prairies et des espaces boisés en terres de culture, de même que le surpâturage, sont les principales causes de désertification dans la zone sableuse de Horqin.

Approche

Objectif: le projet "Boisement, recherche forestière, planification et développement de la région des Trois Nord" en Chine visait à consolider le matériel génétique utilisé pour les opérations de boisement; introduire des techniques de boisement mécanisé appropriées; et intégrer la foresterie dans les efforts de lutte contre la désertification.

À partir de 1960, environ 22 millions d'hectares de cultures vulnérables ont été protégés dans l'est de la Mongolie intérieure grâce à l'établissement de haies

34 Élaboré en utilisant l'outil de suivi de la restauration forestière de la FAO et en s'appuyant sur www.fao.org/docrep/005/AC613E/AC613E00.htm#TopOfPage.

brise-vents sur des terres sablonneuses arides sujettes à la désertification. Les brise-vents réduisent l'impact des tempêtes de sable, de l'érosion éolienne, des sables mobiles, de la sécheresse et du gel, et améliorent le microclimat des terres arides sableuses en régulant les températures, la vitesse des vents, les pertes d'eau du sol et l'évapotranspiration.

Impact

Le projet a introduit avec succès du matériel génétique de peuplier amélioré au moyen de la conservation *ex situ* de *Populus simonii*, a mis en œuvre un programme à court et moyen terme de sélection et d'amélioration clonales, et a sécurisé l'établissement des nouveaux clones sur le terrain. Le projet a aussi permis de développer des techniques de boisement mécanisé pour la plantation d'arbres en moyenne et grande profondeur. Parmi les autres résultats, on compte l'introduction et la sélection d'espèces de conifères et leur utilisation dans le boisement, ainsi que des avancées en matière d'agroforesterie.

La qualité du boisement sur les sites pilotes s'est améliorée, parallèlement au niveau de la recherche scientifique et à l'efficacité du travail. Les contributions du projet dans des domaines tels que la sélection clonale, la culture des arbres, le classement des sites, le boisement mécanisé, l'intégration de la sylviculture, de l'agriculture et de l'élevage, la diversification des espèces et le développement de modèles de boisement, sont directement liées et applicables à la zone sableuse de Horqin, ainsi qu'à d'autres régions, et ont des conséquences économiques notables.

Leçons tirées

Des percées techniques majeures ont été réalisées, en particulier dans la sélection des espèces d'arbres, leur production et la mécanisation du boisement, mais la traduction concrète de ces avancées sur le terrain requiert des efforts considérables. Les résultats de la recherche, notamment les nouveautés en matière de technologies, techniques et matériel de plantation, devraient être mis à la disposition de tous ceux qui sont impliqués dans les activités forestières de la zone sableuse de Horqin et de zones semblables.

La recherche et le développement forestiers exigent des approches à long terme. Les deux gouvernements impliqués de même que la FAO en sont conscients et ont appuyé le projet pendant plus de 12 ans. Une collaboration forte avec des institutions de recherche fiables est nécessaire pour assurer le suivi des résultats du projet et mener des recherches supplémentaires.

6.22 RECHERCHE APPLIQUÉE POUR LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DE ZONES SUJETTES À LA DÉSSERTIFICATION DANS LE BASSIN VERSANT D'ALBATERA, VALENCE, ESPAGNE³⁵

Organisme responsable: Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo de la région de Valence, Espagne.

Approche

Objectifs: restaurer les écosystèmes en renforçant les parcelles de végétation qui contribuent à réguler les flux d'eau, de matériaux et de nutriments; accroître la diversité des espèces et contribuer à améliorer la stabilité des écosystèmes et la résilience face aux perturbations; et réduire les risque d'érosion du sol et d'inondation. La démarche consistant à appliquer les activités de recherche à la restauration du bassin versant d'Albatera a compris les étapes suivantes:

- 1) L'identification de sept unités environnementales sur la base de l'hétérogénéité du paysage (pente, aspect, état de dégradation, couverture végétale et utilisation antérieure des terres) et l'application de techniques de restauration spécifiques à chaque unité.
- 2) La sélection et la production en pépinière d'espèces de plantes natives (arbres à feuillage persistant, arbustes et grandes plantes herbacées) répondant aux critères suivants: couverture importante en vue de la protection du sol; grande capacité à développer des couverts denses et à accumuler de la litière; et restauration rapide à la suite de perturbations (comme les incendies). Les semences ont été récoltées dans la même zone biogéographique que celle du projet de restauration.

Des techniques de pépinière innovantes ont été employées, consistant notamment à effectuer les actions suivantes: utiliser des récipients ayant une grande capacité (400 cm³) et effectuer des ouvertures latérales pour empêcher les racines de former une spirale et stimuler le développement d'un bon système racinaires doté de racines secondaires; remplir les récipients avec un mélange de tourbe blonde et de fibre de coco (suivant le rapport 1:1); cultiver les jeunes plants pendant neuf mois dans des conditions de lumière et de climat similaires à celles prévalant dans la zone de restauration; ajuster l'arrosage aux besoins de l'espèce et éviter l'arrosage excessif; recourir à plusieurs cycles de sécheresse légère pour stimuler la résistance à la sécheresse, durant une phase de conditionnement précédant la transplantation; et appliquer des niveaux basiques d'engrais contenant de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K) durant la croissance des jeunes plants et effectuer une fertilisation visant au durcissement (4N:25P:35K) fixée à 50 parts par million d'azote, durant la phase de conditionnement préalable pour inhiber la croissance des racines.

35 Source: Chirino et al. (2009).

- 3) Les techniques de restauration pour chaque unité environnementale:
- Unité environnementale 1 (tête du bassin versant) – aucune action de restauration (végétation en bon état).
 - Unité environnementale 2 (anciennes terrasses avec pins) – plantation d'espèces d'arbustes et d'arbres ayant un couvert dense et capables de repousse, devant servir de barrière végétale pour retenir le sol et réduire l'impact des pertes de sol dues à l'effondrement des terrasses provoqué par l'échec d'interventions de restauration antérieures. Plantation de densités variables, effectuée dans des trous (60 cm × 60 cm × 60 cm) ou de petits sillons (300 cm de long × 60 cm × 60 cm), avec l'ajout d'un compost à base de boues d'épuration (4 kg par trou) et en protégeant les plants contre les prédateurs au moyen d'un grillage.
 - Unité environnementale 3 (pentes sud) – plantation d'espèces d'arbustes capables de rejeter de souche en vue d'accroître le couvert végétal dans des conditions modérément dégradées, en s'appuyant sur des microbassins versants pour accroître la collecte des eaux de ruissellement, des tubes de protection pour améliorer le microclimat et protéger les arbres contre les herbivores, et des amendements du sol (compost de boues d'épuration et paillage). Densité de plantation = 625 trous par hectare (60 cm × 60 cm × 60 cm); compost de boues d'épuration à 4 kg par trou; paillage à la surface du sol; et abris pour les arbres (75 pour cent d'ombre).
 - Unité environnementale 4 (pentes nord) – plantation d'espèces d'arbustes capables de rejeter de souche en vue d'accroître le couvert végétal et le nombre d'espèces dans des conditions légèrement dégradées, au moyen d'amendements organiques du sol et d'un grillage protégeant contre les prédateurs tout en fournissant un peu d'ombre (25 pour cent de réduction de lumière). Densité de plantation = 400 trous par hectare (60 cm × 60 cm × 60 cm); compost de boues d'épuration à 4 kg par trou; et paillage à la surface du sol.
 - Unité environnementale 5 (pentes nord avec pins) – plantation d'espèces d'arbustes capables de rejeter de souche en vue d'accroître le nombre d'espèces dans de vieilles pinèdes contenant des arbustes autochtones épars dans la partie inférieure du bassin versant. Densité de plantation = 100 trous par hectare (60 cm × 60 cm × 60 cm); grillage de protection contre les prédateurs.
 - Unité environnementale 6 (lit de rivière) – plantation en vue d'accroître la densité et le nombre des communautés végétales riveraines, créer des barrières physiques et réduire le transport des sédiments (glissements de terrain) ainsi que le pouvoir d'érosion de l'eau. Densité de plantation = 100 trous par hectare (60 cm × 60 cm × 60 cm).
 - Unité environnementale 7 (canalisations d'eau) – construction de petites terrasses avec des murets en pierre et plantation de semis à haute densité (2 500 plants par hectare), au moyen de l'application d'amendements organiques dans les trous de plantation et à la surface du sol pour favoriser la colonisation naturelle d'espèces opportunistes (herbacées) et une croissance

rapide du couvert végétal, et endiguer ainsi la progression des processus d'érosion dans les canaux d'irrigation. Trous de plantation (60 cm × 60 cm × 60 cm) et petits sillons (300 cm de long × 60 cm × 60 cm); compost à base de boues d'épuration (4 kg par trou) mêlé au sol; et abris pour les arbres (75 pour cent d'ombre).

Période de mise en œuvre. Les actions de restauration ont été menées durant les hivers 2003 et 2004, et le suivi a été effectué de 2003 à 2007.

Résultat

Taux de survie au bout de quatre ans. Le taux de survie moyen des plants au bout de quatre ans était de 54 pour cent, ce qui est relativement élevé en regard des efforts de restauration accomplis précédemment par le service forestier provincial dans la même zone. Le taux de survie le plus élevé (>83 pour cent) a été observé dans les unités environnementales «lit de rivière» et «canalisations d'eau», et le taux le plus bas (30 pour cent) dans l'unité «vieilles terrasses avec pins».

Croissance des plantes au bout de quatre ans. Soixante-trois pour cent des espèces plantées ont atteint des hauteurs plus importantes que la moyenne globale (46 cm). Parmi ces espèces, *Tamarix africana* (172 cm), *Salsola genistoides* (113 cm) et *Stipa tenacissima* (102 cm) ont obtenu la plus grande croissance en hauteur. Les hauteurs minimales coïncidaient généralement avec les espèces ayant les taux de survie les plus faibles.

Leçons tirées

- La combinaison de l'introduction d'innovations technologiques et de la sélection d'espèces végétales appropriées a entraîné une amélioration des résultats des opérations de restauration, en regard d'interventions précédentes effectuées dans la même zone.
- Des protocoles adéquats de production en pépinière ont permis de produire des plants d'excellente qualité, ayant des caractéristiques morphologiques et fonctionnelles adaptées aux milieux limités en eau. Néanmoins, la survie et la croissance ont été extrêmement variables selon les espèces, et certaines espèces communes, comme le chêne Kermès (*Quercus coccifera*), ont affiché des taux de survie faibles, illustrant ainsi l'existence de problèmes irrésolus en matière d'utilisation de ces espèces dans les opérations de restauration. Certaines espèces introduites ont fleuri et fructifié au cours des dernières années, ce qui devrait contribuer à la régénération naturelle de la zone.
- Les traitements effectués sur le terrain ont amélioré les conditions d'introduction des jeunes plants et facilité la colonisation naturelle des trous de plantation par diverses espèces locales. Bien que la compétition entre les plantes puisse être préjudiciable à la survie et à la croissance des plants nouvellement introduits, l'augmentation du couvert végétal et de sa stabilité constitue un avantage dans ces zones dégradées.

- La combinaison de l'investissement technologique plus important et la sélection d'espèces appropriées dans l'unité environnementale 3 (pentes sud) pourrait avoir compensé les restrictions imposées par le degré plus élevé de dégradation du sol et de contraintes climatiques (à savoir des températures et un stress hydrique plus élevés), donnant des résultats meilleurs que ceux obtenus dans l'unité environnementale 4 (pentes nord), pourtant dotée de conditions environnementales plus favorables.
- Les conditions contraignantes qui prévalent dans de nombreuses terres arides dégradées accroissent le coût des actions de restauration écologique et requièrent d'adopter la meilleure technologie à disposition. L'introduction d'espèces clés et l'accroissement du couvert végétal ont servi d'indicateurs dans la poursuite de l'objectif principal – restaurer le fonctionnement de l'écosystème et favoriser une organisation de l'écosystème qui s'entretienne d'elle-même.
- La collaboration entre parties prenantes et scientifiques à l'échelle locale, de même que l'engagement communautaire, ont été essentiels à la réussite du programme de restauration écologique d'Albatera. Le suivi et le développement de bases de données devraient être des composantes intrinsèques de tous les projets de restauration.

6.23 TECHNIQUES DE RESTAURATION FORESTIÈRE INNOVANTES EN CONTEXTE SEMI-ARIDE DANS LE NORD-EST DE L'ESPAGNE: AMENDEMENTS DU SOL ET PAILLAGE³⁶

Menace

Les régions méditerranéennes sont caractérisées par une période sèche en été, qui peut être de modérée à sévère et coïncide avec de fortes températures. Cette sécheresse annuelle, appelée à s'aggraver avec l'augmentation prévue des températures dans les décennies à venir, constitue le facteur le plus contraignant pour la production primaire et par conséquent pour la restauration des écosystèmes. Outre ses effets directs (à savoir l'entrave à la survie et la croissance des plantes ainsi qu'à la récupération spontanée des écosystèmes à la suite de perturbations), la sécheresse estivale entraîne des effets indirects, notamment les feux de forêt. La situation est particulièrement critique dans les zones où les précipitations annuelles sont faibles, comme dans les contextes semi-arides où la désertification représente une menace majeure.

Dans ces zones semi-arides, la dégradation est provoquée aussi bien par la surexploitation des ressources que par les feux de forêt, et la restauration constitue ici un véritable défi. Dans la plupart des cas, dans de telles zones, le développement spontané de la végétation ne conduit pas à une complète récupération des fonctions et composantes des écosystèmes, en particulier sur les sites où l'érosion freine le processus en raison de pentes abruptes ou de sols légers; dans ce type de situations, des mesures actives de restauration se révèlent indispensables. Or celles-ci tendent à être coûteuses et doivent fréquemment être

³⁶ Étude de cas préparée par Jaime Coello et Míriam Piqué, Unité de gestion durable des forêts, Centre technologique forestier de Catalogne, Solsona, Lleida, Espagne.

complétées par d'autres mesures (notamment avec des dispositifs d'irrigation d'urgence) si les premiers étés sont excessivement secs. Par conséquent, de nombreux efforts de restauration forestière sont abandonnés, et les instances publiques doivent affronter des problèmes de plus en plus importants pour assurer la bonne remise en état de ces zones.

Le cas présenté ici porte sur la zone semi-aride de Mequinenza, province de Saragosse, dans le nord-est de l'Espagne. La zone a brûlé en 2003; dix ans plus tard, elle affichait une mauvaise reprise de la végétation et une érosion continue, en particulier sur les pentes sud. Les principaux facteurs entravant la récupération consistaient dans la faible disponibilité des ressources en eau (370 mm de précipitations annuelles, dont 20 pour cent en été), les fortes températures estivales, les sols légers (de texture sablo-limoneuse) et les pentes abruptes (de 40 à 60 pour cent).

Approche

Pour que la restauration des écosystèmes dégradés dans des conditions semi-arides soit satisfaisante, il est nécessaire d'adopter des techniques rentables ayant les caractéristiques suivantes:

- une augmentation soutenue de l'eau du sol disponible pour les plantes;
- un investissement minimum en main-d'œuvre durant les opérations d'installation/application et pour l'entretien;
- des méthodes applicables dans des zones reculées et peu accessibles;
- de faibles coûts en termes d'achats, de transport, d'installation/application et d'évacuation; et
- une approche sensible à l'environnement, notamment l'utilisation de produits inoffensifs pour l'environnement, s'appuyant sur des matières premières renouvelables ou recyclées.

Sur la base de ces facteurs, un consortium de 10 institutions européennes (six petites et moyennes entreprises et quatre centres de recherche et développement) ont lancé le projet Sustaffor pour la période 2013-2015³⁷. L'objectif principal est de développer et valider des techniques innovantes en vue d'améliorer les projets de restauration d'un point de vue économique, environnemental et technique. Ces techniques innovantes sont les suivantes:

- application d'un amendement du sol, un produit granulé mélangé au sol dans le trou de plantation, qui contient une nouvelle formulation comprenant 23 ingrédients, notamment un nouveau complexe de polymères absorbants;
- utilisation d'un couvre-sol ou d'un tapis (paillage) en vue d'empêcher l'établissement de mauvaises herbes et de réduire l'évaporation de l'humidité du sol à proximité des arbres nouvellement plantés. Trois prototypes de paillage ont été développés et utilisés:
 - un paillage entièrement biodégradable fait à partir d'une formule de biopolymères, fondu avec une feuille de paillage biodégradable disponible dans le commerce;

³⁷ Les travaux de recherche présentés dans cette étude de cas ont bénéficié d'un financement du septième programme-cadre de l'Union européenne, géré par l'Agence exécutive pour la recherche.

- un paillage entièrement biodégradable en toile de jute traité avec une résine de furanne biologique pour en accroître la durabilité; et
- une natte de paillage – de 1,5 mm d'épaisseur – faite à partir de caoutchouc recyclé, résistante aux ultraviolets et réutilisable dans d'autres projets de plantation arboricole.

Ces techniques ont été appliquées seules ou en association (c'est-à-dire amendement du sol + paillis), et comparées aux techniques de référence habituellement employées aux mêmes fins: à savoir, les amendements du sol commerciaux; le paillage en plastique; et la feuille de paillage biodégradable commerciale. La performance des techniques a été évaluée en termes de survie, croissance et physiologie des arbres, et de caractéristiques du sol (température, humidité, matière organique et propriétés chimiques). Deux des huit tests de terrain effectués par le projet ont été menés en mars 2014 dans des conditions semi-arides (Mequinenza), dans une zone plantée de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et dans un contexte faisant aussi bien face au nord qu'au sud.

Impact

Survie et croissance des arbres. Le taux de survie a été très élevé partout (93 pour cent), étant légèrement plus haut (95 pour cent) parmi les arbres qui avaient bénéficié d'un amendement du sol, en regard de ceux qui ne l'avaient pas été (90 pour cent). L'utilisation d'un amendement du sol (la nouvelle formulation tout comme la formulation commerciale) a augmenté de manière significative la croissance des arbres, en comparaison des arbres qui n'en avaient pas bénéficié. De même, les arbres couverts d'un paillis en biopolymères, toile de jute et polyéthylène ont poussé considérablement plus que les arbres n'ayant pas bénéficié d'un paillage.

Teneur en eau des arbres. Les doses les plus fortes d'amendement du sol (80 g par arbre) ont entraîné une teneur en eau des aiguilles plus importante que les faibles doses (20 g par arbre). Les paillages en caoutchouc et en toile de jute ont donné lieu à une teneur en eau des arbres plus élevée que les feuilles de paillage biodégradables commerciales et l'absence de paillis.

Équilibre entre technique et environnement. Les nouvelles techniques ont été appliquées au moment de la plantation, elles ne nécessitent pas d'entretien et sont biodégradables (à l'exception du paillis en caoutchouc, qui doit être retiré). Il s'agit là d'améliorations techniques et environnementales significatives, en regard des techniques couramment utilisées comme l'irrigation d'urgence et le paillage en plastique. En outre, ces techniques innovantes sont inoffensives pour l'environnement et s'appuient sur des matériaux recyclés ou renouvelables.

Leçons tirées

Pour assurer sa réussite, une restauration forestière active doit prendre soigneusement en considération les techniques de plantation ou de soins culturaux. Par ailleurs, le projet doit être conçu adéquatement, notamment en termes de

préparation du sol, choix des espèces et des provenances, format des plants, et protection contre les dégâts provoqués par la pâture.

Étant donné leurs faibles besoins d'entretien (à l'exception des paillages non biodégradables), l'amendement du sol et le paillage, associés de manière idéale, sont préférables à l'utilisation récurrente et imprévisible de méthodes d'irrigation d'urgence, à l'application d'herbicides et à d'autres techniques.

Les techniques novatrices ont conduit à des résultats similaires ou supérieurs à ceux des techniques de référence, suggérant le potentiel qu'elles représentent pour une utilisation à l'échelle opérationnelle, surtout lorsqu'on tient compte des avantages environnementaux qu'elles procurent en comparaison des approches disponibles les plus courantes. Si l'on considère les incertitudes relatives au futur climat et aux fonds alloués à la restauration forestière dans le contexte méditerranéen, il apparaît qu'une approche sensée serait d'utiliser les techniques de plantation les plus aptes à favoriser le développement autonome et résilient des jeunes plants, sans qu'il soit nécessaire de procéder à des soins cultureux supplémentaires. Les investissements plus substantiels par arbre au moment de la plantation seront largement compensés par la densité réduite des plants (étant donné les taux de survie plus élevés) et les exigences d'entretien restreintes.

6.24 CONSERVATION DU SOL ET DE L'EAU GÉRÉE PAR LES AGRICULTEURS DANS LA RÉGION DU PLATEAU CENTRAL AU BURKINA FASO³⁸

Menace

Au cours du XX^e siècle, de graves sécheresses ont été à l'origine de crises humaines et environnementales majeures au Sahel. La sécheresse qui a sévi entre 1968 et 1973 a été particulièrement sévère, entraînant la mort d'un grand nombre de personnes, d'animaux et d'arbres. Le déclin de la productivité agricole et du couvert arboré, les pénuries alimentaires et l'accélération de la dégradation des sols et de l'érosion éolienne peuvent être attribués aux effets conjugués du changement climatique, des pressions démographiques et des évolutions sociopolitiques.

Au Burkina Faso, les niveaux des nappes phréatiques ont baissé de même que les rendements des cultures, ce qui a entraîné des bouleversements sociaux tels que les hommes émigrant à la recherche de travail. La zone stérile du Plateau central s'est étendue considérablement du fait des fortes densités de population (50 personnes par kilomètre carré et plus) et de l'expansion des cultures, y compris sur des terres ne convenant pas à l'agriculture.

Approche

Les innovations en matière de techniques de CSE ont commencé à gagner en popularité chez les agriculteurs du Plateau central dans les années 80, avec l'appui initial d'ONG. Les agriculteurs locaux ont réalisé deux avancées techniques majeures en s'appuyant sur des pratiques autochtones de CSE:

38 Source : Reij, Tappan et Smale (2009).

- 1) Les trous de plantation suivant la technique du «zaï» améliorée: ailleurs au Sahel, les agriculteurs utilisent depuis longtemps le système de trous à semis ou «zaï», et l'innovation consistait ici à augmenter la profondeur et le diamètre des trous. Pour mettre en valeur des terres sévèrement dégradées, les agriculteurs ont creusé des réseaux de trous de plantation à travers leurs parcelles en roche dure et ont ajouté de la matière organique dans les trous. La fertilité du sol y est en outre accrue grâce à la récupération de la terre et de la matière organique portées par le vent, de même qu'en attirant les termites, qui creusent des tunnels améliorant la structure du sol, le captage de l'eau et l'infiltration et qui décomposent la matière organique, augmentant les nutriments disponibles pour les plantes. L'eau retenue dans les trous permet aux plantes de survivre aux vagues de sécheresse. La superficie cultivée s'étend au fur et à mesure que les agriculteurs réhabilitent des terres où rien ne poussait auparavant.

Il n'existe pas d'approche standard pour la préparation des trous de plantation, et les exploitants adaptent la technique à leurs besoins. Ces trous peuvent servir à intensifier la production agricole, et certains agriculteurs les utilisent aussi pour le reboisement ou pour développer de nouveaux systèmes agroforestiers, soit en protégeant les arbres qui poussent spontanément à l'intérieur (à partir de semences contenues dans le fumier et le compost), soit en y semant des essences forestières.

- 2) Diguettes en pierre en courbes de niveau: ces diguettes, conçues pour réduire le ruissellement des eaux et encourager l'infiltration, forment de longs alignements de pierres, avec une base de 35 à 40 cm et une hauteur d'environ 25 cm. Une technique simple a été développée, utilisant des tuyaux et de l'eau pour permettre aux agriculteurs d'identifier facilement les courbes de niveau et assurer l'alignement correct des pierres. Les diguettes en pierre piègent les sédiments et la matière organique issus du bassin versant et aident à retenir dans les trous le fumier appliqué et la matière organique, améliorant ainsi les sols dans les zones d'intervention.

On estime que 200 000 à 300 000 ha de terres gravement dégradées ont été restaurées au moyen de ces techniques de CSE, impliquant entre 140 000 et 200 000 ménages et bénéficiant à environ un demi-million de personnes (entre 0,4 et 0,6 million, la population totale du Burkina Faso comptant 14,8 millions d'habitants en 2007). Le coût moyen par hectare de la restauration des terres au travers de ces techniques était de 200 dollars des États-Unis (coûts du projet plus investissement en main-d'œuvre des familles d'agriculteurs).

Impact

Productivité agricole. Les rendements des cultures ont augmenté de 400 kg par hectare et entre 80 000 et 120 000 tonnes supplémentaires de céréales ont été

produites. Le volume moyen de bois était de 15 m³ par hectare sans mesures de CSE et de 28 m³ par hectare avec des mesures de CSE.

Sécurité alimentaire. Certaines familles ont atteint un état de totale sécurité alimentaire, et la plupart ont vu leur déficit alimentaire structurel se réduire, passant de 6 mois à 2 - 3 mois, ce qui représente un acquis important.

Équité. L'investissement en main-d'œuvre requis pour installer les trous de zaï et les diguettes en pierre est élevé. L'accès à ces techniques pourrait par conséquent être plus facile pour les exploitants plus aisés, ce qui pourrait renforcer les inégalités entre agriculteurs. Les familles plus pauvres sont davantage susceptibles de bénéficier d'interventions soutenues par un projet, qui assistent en même temps de multiples ménages.

Impacts agroenvironnementaux. Il a été signalé que le nombre d'espèces, la densité moyenne des arbres et le pourcentage d'arbres ayant un diamètre supérieur ou égal à 11 cm étaient tous considérablement plus élevés sur les terres réhabilitées. De nouveaux systèmes agroforestiers ont été développés sur ce qui était auparavant des terrains stériles. Dans le village de Ranawa, par exemple, une comparaison entre des photographies aériennes prises en 1984 et en 2002 a montré une tendance claire associant l'accroissement du couvert arboré aux diguettes en pierre en courbes de niveau.

Leçons tirées

- Les innovations les plus réussies sont souvent des améliorations simples et peu coûteuses.
- Une seule technique ou pratique est généralement insuffisante pour obtenir des changements environnementaux et économiques significatifs. Il est plus probable qu'un ensemble d'innovations multiples apporte des changements environnementaux rapides, en créant des synergies dans la gestion du sol, de l'eau, des cultures, de l'élevage et des arbres, et en diversifiant les opportunités économiques.
- Un «menu à la carte» d'options techniques ne peut être adopté à vaste échelle que s'il est adaptable et flexible, et qu'il est vérifiable par les agriculteurs dans leurs propres conditions économiques, sociales et environnementales hétérogènes.
- Les actions collectives produisent des avantages plus durables que les réalisations individuelles.
- Les agriculteurs sont plus enclins à adopter une série d'innovations si au moins l'une d'entre elles peut leur apporter des bénéfices significatifs dès la première ou la deuxième année.

6.25 UTILISATION DU SYSTÈME VALLERANI POUR RESTAURER DES TERRES ARIDES DÉGRADÉES DESTINÉES AU BOISEMENT ET À LA PRODUCTION AGROSILVOPASTORALE, GOROM GOROM, BURKINA FASO³⁹

Organisme responsable: Reach Italia (une ONG), en partenariat avec Deserto Verde (une autre ONG), LuxDev, des entrepreneurs belges, et de nombreuses autres parties prenantes.

Menace

Le nord du Burkina Faso reçoit 300 à 500 mm de précipitations annuelles. Les provinces d'Oudalan, Seno et Soum sont confrontées à des graves problèmes de dégradation des terres et de désertification. En raison du changement climatique et de mauvaises pratiques d'exploitation des ressources, les sols de ces terres agropastorales sont sérieusement détériorés, avec des conséquences sur la fertilité du sol, la recharge des nappes phréatiques, la densité des arbres et le couvert herbacé, de même que sur la disponibilité des ressources en eau pour les hommes et le bétail. La proportion de terrains dénudés, croûtés et érodés est de l'ordre de 26 pour cent. L'agriculture et l'élevage constituent les deux activités principales de la zone, mais l'agropastoralisme a accru la pression sur des écosystèmes déjà précaires et fragiles, contraignant les populations à s'engager dans des activités de transhumance sur de longues distances. Le processus de dégradation a des incidences négatives sur les conditions de vie des populations, avec des implications pour les économies locales et la sécurité alimentaire.

Approche

Objectif: restaurer des terres gravement dégradées pour les destiner à des opérations de boisement et des activités agrosilvopastorales, de façon à accroître la sécurité alimentaire et la conservation de l'environnement et stabiliser les familles rurales au sein de leurs communautés locales.

La démarche adoptée dans cette initiative a été la suivante:

- Une approche communautaire de la gestion des ressources naturelles a permis de hiérarchiser les résultats de la participation villageoise concernant les décisions et les actions à mettre en œuvre localement.
- Des travaux mécaniques ont été effectués en utilisant le système Vallerani; ce système utilise des charrues spéciales appelées «Delfino», qui permettent de créer des microbassins en demi-lune efficaces contre l'érosion.
- Les méthodes d'ensemencement ont été de deux sortes: la plantation directe d'espèces forestières locales, dont la germination et la croissance sont rendues possibles par la présence de l'eau recueillie dans les microbassins, et l'utilisation d'excréments de chèvre contenant des semences, le crottin étant ramassé la nuit après que les chèvres se soient nourries de graines mûres que l'on fait tomber des arbres en les secouant. Les semences passées à travers

³⁹ Source: CILSS (2009).

l'estomac des animaux sont protégées contre les prédateurs jusqu'à l'arrivée des pluies et elles germent plus facilement car les excréments sont un engrais idéal, ce qui conduit à des taux de germination précoce de l'ordre de 95 pour cent. Grâce au semis direct, les racines se développent graduellement et verticalement en quête d'eau et deviennent profondes et plus résistantes à la sécheresse. Le semis direct au moyen de déchets animaux contenant des graines d'essences locales (en particulier *Acacia raddiana*), plus aptes à résister à des conditions climatiques rudes, complété par la transplantation de plants produits en pépinière pour les espèces dont les semences sont rares ou difficiles à recueillir (par exemple, *A. senegal* et *A. seyal*), permet également d'accroître la biodiversité. Les zones de restauration restent ouvertes et accessibles aux animaux (il n'y a pas de clôtures ni de gardiens) parce que le développement vigoureux de la strate herbacée durant la première année protège les plantules. Le système n'utilise que l'eau de pluie, aidant ainsi à éviter la salinisation du sol.

Engagement communautaire. La technologie n'est qu'une part du processus de restauration: un travail important avec les populations est indispensable en amont et en aval. Toutes les communautés sont impliquées dans le processus de gestion – pour identifier les zones à restaurer, clarifier l'utilisation des terres des zones touchées, et planifier et mettre en œuvre les actions (comme la collecte et la conservation de semences forestières d'écotypes locaux, l'enrichissement du sol et l'ensemencement). Les villages locaux s'engagent à soigner et protéger les nouvelles plantations, et à contribuer au suivi et à l'évaluation des résultats au travers de mesures périodiques de la régénération de la végétation. Des règles de GDT sont adoptées et respectées par tous; ainsi, il est interdit d'installer des campements à l'intérieur ou à proximité des aires restaurées, de couper des arbres ou de faucher la végétation à des fins commerciales.

Vulgarisation et méthodologie de formation. Des instructeurs mettent à la disposition des populations locales des activités de formation et d'éducation environnementale, par exemple des actions de sensibilisation à la nécessité d'éviter le surpâturage. Des interventions de formation portent également sur les modalités d'utilisation de la charrue Delfino et sur des techniques visant à augmenter la productivité des terres.

Coûts de mise en œuvre. L'utilisation de la charrue Delfino, conjuguée au semis direct, permet d'obtenir une végétation ligneuse à moins de la moitié du prix des techniques traditionnelles couramment employées au Sahel. Le coût moyen du processus (comprenant le tracteur, la charrue et le conducteur du tracteur) est de 150 euros par hectare, dans le cas de la réhabilitation annuelle d'une surface de 800 ha.

Impact⁴⁰

- *Traitement rapide et efficace de vastes zones dégradées dans de brefs délais:* plus de 4 000 ha de terres dégradées avaient été restaurés au Sahel à la date de 2009.
- *Forte reconstitution de la strate herbacée dans l'année suivant le travail mécanique:* La production de fourrage herbacé a été multipliée par 5-30 par rapport aux terres non gérées. La production de biomasse herbacée variait entre 420 kg et 2 090 kg (matière sèche) par hectare; ainsi, en moyenne, 1 250 kg de biomasse herbacée (matière sèche) par hectare se sont développés sur les sites ayant eu recours au système Vallerani, contre une moyenne de 90 kg (matière sèche) par hectare dans les parcelles témoins. Cela représente 22 à 106 jours de pâture supplémentaires par unité de bétail tropical par hectare constitué. Cet apport supplémentaire de fourrage réduit la nécessité de couper les arbustes pour répondre aux besoins des animaux, y compris les années où la qualité des pâturages est faible.
- *Amélioration significative du couvert forestier* (685 arbres vivants par hectare en moyenne): les arbres sont en mesure de pousser spontanément, même sous la pression du pâturage extensif traditionnel et durant les années de grand stress hydrique.
- *Un taux de survie des arbres de 79 pour cent:* à titre de comparaison, le taux de survie des plantations conventionnelles de plantules cultivées en pépinière atteint rarement 50 pour cent au Sahel.
- *Une richesse en biodiversité accrue:* 44 espèces ont été identifiées sur les parcelles traitées, contre 24 espèces sur les terres de parcours témoins environnantes.
- *Amélioration de la qualité des pâturages restaurés:* cette amélioration est illustrée par la forte proportion d'espèces des prairies donnant un fourrage de bonne qualité, comme *Panicum laetum* et *Schonefeldia gracilis*, et le retour de légumineuses comme *Alysicarpus ovalifolius* et *Zornia glochidiata*.
- *Amélioration des propriétés hydrodynamiques du sol:* cela comprend notamment une meilleure infiltration, qui favorise un meilleur développement des racines.
- *Production minimale de dioxyde de carbone,* en regard du gain potentiel.
- *Amélioration des revenus des familles rurales.*
- *Un degré élevé d'engagement communautaire,* comme le montre l'intérêt considérable suscité au sein des communautés par la restauration de nouvelles zones.

Durabilité

On recommande, en vue d'une gestion effective du site, qu'il y ait un haut niveau d'organisation, en particulier concernant les règles régissant la protection, l'utilisation et l'entretien du site; que le sol soit travaillé adéquatement au moyen de

⁴⁰ Le calcul de cet impact provient de l'évaluation d'un échantillon de 605,09 ha (sur un total de 1 426,59 ha) ayant été travaillé dans la zone de Gorom Gorom entre 2001 et 2008 par Reach Italia et Deserto Verde.

charrues, ce qui exige une bonne maintenance; que la continuité des interventions soit assurée grâce à l'implication et à la responsabilisation des populations locales quant à l'utilisation durable des produits; et que des investissements soient apportés à des projets pastoraux visant à créer de nouveaux points d'eau, notamment en approfondissant les «boulis» (réserves d'eau artificielles), pour éviter que les communautés d'éleveurs en quête d'eau ne transhument vers les zones restaurées.

Leçons tirées

- Le succès des interventions de restauration dépend de divers facteurs influant sur l'efficacité de la charrue, comme le type de terre (les sols sablo-limoneux et argileux semblent être particulièrement efficaces, ayant des structures qui durent suffisamment pour favoriser la régénération des espèces ligneuses), l'habileté du conducteur du tracteur, les objectifs de gestion des terres (en termes de surface et de densité des demi-lunes), et le choix des essences locales adaptées à la région (par exemple, *Acacia raddiana*, *A. senegal*, *A. nilotica* et *Ziziphus mauritiana*).
- L'application à grande échelle réduit le coût par hectare et accroît l'impact des actions visant à inverser la tendance à la dégradation et à la désertification.
- L'application partielle et limitée du système Vallerani a produit des résultats décevants qui sont bien en dessous de son potentiel.
- Il est essentiel d'impliquer et responsabiliser les populations locales à chaque étape du processus.
- Des mesures de sauvegarde devraient être adoptées pour la période de «mise en place» de l'approche et pour la gestion des résultats.
- Ce type de démarche semble particulièrement convenir à une mise en œuvre dans le cadre de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel.

6.26 RESTAURATION DES TERRES ARIDES AU MOYEN DE TERRASSES EN GRADINS: LA VALLÉE DU COLCA AU PÉROU⁴¹

Menace

N'étant pas entretenus, les systèmes de terrasses en gradins de la vallée du Colca au Pérou, qui datent de 600 AD, se sont détériorés, et les populations locales ont perdu leurs connaissances traditionnelles en matière de techniques de réparation.

Approche

Les sections démolies sont nettoyées et les divers matériaux (comme les pierres, la couche arable, le sous-sol et les mauvaises herbes) sont enlevés et séparés les uns des autres. Les fondations sont rétablies, un mur de pierre (la «contremarche») est construit, et la terre du sous-sol sert de remblai à la terrasse. Cette terre est consolidée puis recouverte avec la terre arable. Parallèlement, des systèmes complémentaires d'irrigation et de drainage sont reconstitués.

⁴¹ Source: WOCAT (2007).

Mesures de soutien. Des arbustes et des arbres autochtones (à savoir *Schinus molle*, *Buddleia* spp. et *Cassia* spp.) et fruitiers (*Prunus salicifolia*) sont plantés (à une densité moyenne de 250 arbres par hectare) à la base des murs des terrasses comme mesure supplémentaire pour aider à stabiliser les murs, diversifier la production et améliorer le microclimat. Des mesures de CSE, telles que la jachère améliorée, le labourage précoce, le billonnage et la culture intercalaire, sont adoptées en vue d'empêcher une future dégradation des terres.

Incitations et coûts. Quatre-vingt-dix pour cent des utilisateurs de terres (2 160 familles) de la zone du projet ont appliqué la technologie en bénéficiant de mesures incitatives (le projet couvrait 65 pour cent des coûts d'ensemble de la main-d'œuvre, des outils et des explosifs, etc.), tandis que les 10 pour cent restants (240 familles), conscients de la nécessité des mesures de CSE, l'ont adoptée sans incitations.

Résultat

Quarante pour cent des terrasses ont été réhabilitées dans sept districts (huit microbassins versants) de la vallée du Colca. Quatre-vingt-quinze pour cent de ces terrasses réhabilitées ont été bien entretenues et les exploitants sont satisfaits des avantages obtenus, tandis que les 5 pour cent restants ont subi des dégâts du fait d'un manque d'entretien, même si les exploitants continuent à les utiliser pour leurs cultures.

Impact

La technologie traditionnelle s'est révélée d'une grande valeur et tout à fait adaptée aux conditions locales. L'action communautaire utilisée dans ce projet de réhabilitation des terrasses s'inscrit dans une approche systématique intégrée plus vaste, désormais très répandue dans la région andine; un réseau latino-américain de gestion des bassins versants a été instauré. Au Pérou, une large gamme de projets de développement dirigés par des ONG utilise cette démarche. Cependant, l'adoption spontanée de la démarche de réhabilitation des terrasses est très modérée, et les communautés locales devraient être sensibilisées à ce sujet.

Leçons tirées

Il apparaît nécessaire d'inverser la tendance actuelle à l'individualisme chez les agriculteurs et de réactiver les modalités traditionnelles perdues d'aide réciproque et d'assistance mutuelle, qui réduisent les coûts et permettent aux divers individus d'effectuer des travaux lourds. Les propriétés sont privées mais dénuées de titres, ce qui restreint l'accès au crédit et à l'assistance technique; aussi est-il impératif de légaliser les titres de propriété. Il est également nécessaire de consolider la recherche appliquée, la formation et les actions de vulgarisation pour permettre aux populations locales de mener à bien le travail extrêmement spécialisé consistant à réparer les sections endommagées d'un système de terrasses. La restauration des terrasses devrait être complétée par des pratiques de GDT: par exemple, la pâture devrait être interdite sur les terrasses courtes avec des murs en pierre élevés.

6.27 UTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES POUR REVERDIR LE DÉSERT: ALGÉRIE ET ÉGYPTE⁴²

Cette étude illustre le cas de deux pays ayant reçu le soutien de la FAO – avec l'appui financier du Gouvernement italien et les contributions en nature de plusieurs institutions scientifiques italiennes (projet FAO GCP/RAB/013/ITA) – en réponse à leur demande d'aide pour le transfert de méthodologies innovantes en matière d'utilisation des eaux usées traitées.

Organisations impliquées: FAO, Direction Générale des Forêts (Algérie), Université de Maskara (Algérie), Sous-secrétariat chargé du reboisement et de l'environnement (Égypte), Université d'Alexandrie (Égypte) et diverses institutions de recherche italiennes, notamment l'Université de la Basilicate et l'Université de Tuscia.

Menace

Dans les régions arides, la concurrence pour l'eau douce entre les activités agricoles et l'utilisation domestique a un effet considérable sur les moyens d'existence des populations. Dans les zones urbaines et périurbaines, on trouve souvent à la fois un manque d'eau douce et une surabondance d'eaux usées. Les eaux usées non traitées peuvent être extrêmement polluantes, réduisant la qualité de l'eau des rivières et autres plans d'eau et provoquant la salinisation des sols et la désertification. Toutefois, face au manque d'eau douce, les populations et les agriculteurs des zones urbaines et périurbaines n'ont souvent pas d'autre option que d'utiliser de l'eau d'une qualité marginale.

En Algérie, dans les oasis sahariennes de Brézina et de Taghit, l'épuisement des ressources en eau conjugué à la croissance démographique est en train de conduire à une contamination de la nappe phréatique. À Brézina, la rivière Seggueur a pendant des siècles rechargé la nappe phréatique qui dessert les palmeraies dans les oasis et garantit la survie de zones en aval jusqu'à Daiet El Bagra.

Le barrage de Larouia, au confluent des tributaires du Seggueur, a considérablement modifié l'équilibre hydrogéologique de l'oasis de Brézina et de la région en aval. La palmeraie est en train de mourir et la nappe phréatique a été polluée par les eaux usées non traitées déversées sur le terrain. À Taghit, les eaux résiduelles et les déchets industriels coulent vers les dépressions, où se trouvent la plupart des palmiers de l'oasis. Cette situation est néfaste pour les palmiers et les animaux qui pâturent dans ces zones.

En Égypte, l'utilisation des eaux résiduelles pour irriguer les plantations urbaines et rurales est bien ancrée dans les traditions du Ministère de l'agriculture et du Ministère de l'environnement. Le cas le plus spectaculaire est la plantation de *Khaya senegalensis* de Louxor, dont la croissance est remarquable. Toutefois, il est impératif que ces plantations soient gérées de manière durable pour assurer leur survie et permettre leur expansion. La qualité des eaux usées traitées utilisées pour l'irrigation a besoin d'être améliorée pour réduire la pollution des sols et accroître les effets de filtrage positifs des arbres.

⁴² Source: www.fao.org/forestry/TWW.

Approche

Objectifs: en Algérie, produire des eaux usées de meilleure qualité grâce à l'établissement d'un système de phytoépuration (parfois appelée *constructed wetlands* en anglais, ou «marais artificiels»); et, en Égypte, assurer la gestion durable des forêts et la future expansion de la superficie forestière au moyen d'une utilisation efficace et sûre des eaux usées traitées, dans le but d'atténuer la désertification, accroître la fertilité du sol et créer des sources de revenus supplémentaires (notamment grâce à la production de bois de qualité, de biomasse et de crédits carbone) pour soutenir les moyens d'existence des populations et garantir la durabilité à long terme des plantations.

En Algérie, dans l'oasis de Brézina, un marais artificiel a été construit en vue de traiter l'eau de qualité secondaire pour la production de biomasse ligneuse. Dans l'oasis de Taghit, quatre marais artificiels seront construits pour améliorer la qualité et la disponibilité de l'eau et pour lutter contre l'ensablement. Le Gouvernement a demandé à ce que des améliorations soient apportées aux systèmes de phytoépuration car, s'ils sont considérés comme étant adaptés aux zones rurales reculées (qui ne peuvent pas se permettre le coût de construction et manutention des installations conventionnelles de traitement des eaux usées), ils ne peuvent être appliqués que dans des villages de petite dimension du fait que le processus de filtrage exige plus de temps et de vastes surfaces de terre. À Taghit, la mise en œuvre de quatre systèmes de phytoépuration dans l'oasis améliorera la qualité et la gestion des eaux usées traitées déversées dans la rivière Zousfana, la seule source d'eau de la zone, protégeant ainsi l'écosystème oasien.

En Égypte, la FAO a appuyé le développement d'un plan de gestion pour une plantation forestière irriguée par des eaux usées traitées, située sur le territoire désertique d'Ismailia au bord du canal de Suez. La FAO a organisé une formation d'un mois à l'intention des techniciens et experts forestiers nationaux, sur les méthodologies d'inventaire forestier et la collecte de données. En collaboration avec toutes les institutions partenaires nationales, la FAO a aussi produit un plan de gestion forestière identifiant les contraintes et les opportunités et présentant des recommandations pour le développement futur des plantations, sur la base des objectifs établis en matière d'environnement, d'économie et de développement par le Sous-secrétariat égyptien chargé du reboisement.

Dans la zone désertique autour de la ville de Louxor, une immense station d'épuration a été mise en place avec le soutien du Gouvernement des États-Unis d'Amérique, comprenant une installation de pompage destinée à irriguer les plantations forestières. La superficie actuellement plantée est bien plus petite que les capacités d'irrigation, aussi a-t-il été décidé, en plus de la forêt de *Khaya senegalensis*, d'établir des plantations de *Jatropha curcas* en vue de la production de biocombustible.

Durabilité

L'Algérie comme l'Égypte sont intéressées à étendre les activités du projet visant à améliorer la qualité des eaux usées traitées. Cela comprend l'application de systèmes de filtrage modernes réduisant les émissions de dioxyde de carbone et renforçant la fertilité des sols, ainsi que des actions de formation sur la sécurité d'utilisation des eaux usées traitées et les pratiques forestières et agroforestières. Pour garantir la sécurité d'utilisation des eaux usées traitées, il est indispensable que le système soit correctement entretenu au fil du temps. L'engagement constant des institutions gouvernementales à l'échelle nationale et des ONG à l'échelle locale sera crucial.

Leçons tirées

- L'implication de multiples parties prenantes est fondamentale pour obtenir des résultats durables.
- Dans les oasis algériennes, les communautés locales sont les acteurs et les bénéficiaires essentiels des activités mises en œuvre. Leur engagement est crucial pour assurer la poursuite des activités du projet, et une participation et implication constantes au niveau ministériel sont également nécessaires.
- Le cadre réglementaire sur l'utilisation des eaux usées traitées devrait être revu et renforcé.
- En Égypte, la mise en œuvre du projet a rencontré un grand succès dans la formation et l'instauration d'un réseau d'experts forestiers. Pour assurer la durabilité des forêts, le plan de gestion doit toutefois être concrétisé sur le terrain, et le Ministère de l'agriculture a encore des difficultés à l'approuver en raison de l'absence d'un cadre normatif adéquat.

7 La marche à suivre

La restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides est plus urgente et nécessaire que jamais; en effet, il est essentiel pour la communauté mondiale de relever les défis posés par la désertification, la sécurité alimentaire, le changement climatique et la perte de biodiversité, entre autres tendances négatives. Les nombreux efforts qui ont déjà été investis – avec plus ou moins de succès – permettent de tirer les leçons qui appuient ces directives.

La restauration des terres arides devrait être considérée comme un processus holistique qui comprend une vaste gamme d'actions visant à répondre à de multiples dimensions: les politiques, la gouvernance, la capacité financière et technique des organisations et des individus, et la conception, la gestion, le suivi et l'évaluation des initiatives de restauration. Elle devrait être considérée comme partie intégrante des stratégies actuelles, adaptatives et multisectorielles, de GDT à l'échelle du paysage. La durabilité économique, sociale et environnementale devrait être le but ultime de toute démarche de restauration.

Il n'existe cependant pas de recette toute faite pour la restauration des terres arides. Ces directives se proposent d'avoir une portée globale et devraient être ajustées pour s'adapter aux contextes régionaux et locaux. Elles présentent les composantes essentielles à considérer dans la conception, la mise en œuvre et la durabilité des initiatives de restauration, pour qu'elles soient en mesure de renforcer la résilience écologique et sociale et de consolider les moyens d'existence au niveau local.

Les praticiens de la restauration des terres ne peuvent pas procéder seuls à la restauration; les responsables politiques et autres décideurs à tous les niveaux doivent également faire leur part. Du niveau central à la plus petite unité administrative, le dialogue entre les multiples secteurs et parties prenantes concernés aidera à affronter les causes à la racine de la dégradation, améliorer les politiques et la gouvernance, sécuriser le régime foncier, appuyer les marchés et attirer les investissements. Les techniciens, les responsables politiques et les autres décideurs ont aussi besoin de l'aide de réseaux, partenaires et donateurs pour accroître leurs capacités techniques et financières.

Diffusion et adaptation des directives au contexte local

Les directives seront promues, diffusées et traduites dans plusieurs langues, pour qu'elles soient à la disposition des acteurs locaux et pour favoriser leur utilisation et leur adaptation aux divers contextes locaux, nationaux et régionaux. Des ateliers de renforcement des capacités et des séances d'information seront organisés pour encourager la diffusion et l'exploitation de ces directives, et pour offrir aux parties prenantes des opportunités de partager leurs expériences de terrain et de recueillir les bonnes pratiques et les leçons tirées.

Mise en réseau et collaboration régionale et internationale

Un réseau informel de professionnels ayant des compétences et des expertises diversifiées (à l'échelle du terrain comme à celle des politiques, et en provenance de la communauté des chercheurs, du secteur privé, des ONG et des partenaires de développement) a été établi au cours de l'élaboration de ces directives.

Alimenter ce réseau et l'élargir à d'autres pays, régions et partenaires potentiels est essentiel pour poursuivre le partage d'expériences, de connaissances et de contacts en vue d'une collaboration future, amplifier et favoriser la communauté des facilitateurs, et établir des passerelles entre praticiens et responsables politiques afin de stimuler la mise en œuvre de ces directives.

La communauté responsable de la restauration des terres arides doit tirer parti des programmes et initiatives croissants de coopération régionale et internationale. Une collaboration transfrontalière et régionale est indispensable si l'on veut améliorer la conservation des espèces et assurer un approvisionnement durable en semences pour la restauration des paysages et des forêts dégradés comparables ou transfrontaliers. Les pays auront la possibilité de prouver et d'accroître la visibilité des contributions des terres arides à l'échelle nationale, régionale et internationale, en s'appuyant sur des initiatives régionales comme l'Initiative 20×20 menée en Amérique latine, l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel et le Partenariat de collaboration sur les forêts méditerranéennes, ainsi que sur des initiatives mondiales telles que le GPFLR et le Mécanisme de restauration des forêts et des paysages⁴³, pour atteindre les objectifs du Défi de Bonn et les objectifs d'Aichi de la Convention sur la diversité biologique.

Ces directives montrent que la restauration doit être envisagée tout au long de la chaîne de valeur, de la semence au produit final. Les semences constituent souvent le point de départ en matière de restauration, qu'il s'agisse de RNA ou de plantation. Une collaboration régionale visant à développer un réseau de centres régionaux d'approvisionnement en semences est essentielle au déploiement de chaînes de valeur qui portent sur des espèces autochtones aptes à constituer des paysages forestiers résilients en terre aride. Ainsi, dans le cadre de l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel, et en s'appuyant sur le MSBP, le Centre national de semences forestières du Burkina Faso et le centre de semences forestières de l'Institut de recherche forestière du Kenya ont été identifiés comme des institutions leaders, capables de fournir un appui technique pour le développement de chaînes de valeur semencières dans les pays participant à la Grande muraille verte en Afrique de l'Ouest et en Afrique de l'Est. Des centres de semences seront également nécessaires dans d'autres régions arides pour approvisionner les interventions de restauration.

Un effort majeur est également requis en vue de renforcer la gouvernance locale et de développer un réseau de dirigeants locaux et de champions de la restauration. Cela peut se faire en renforçant les organisations communautaires, les administrations locales, les OPF et les petites et moyennes entreprises.

43 Mécanisme de restauration des forêts et des paysages (en anglais: Forest and Landscape Restoration Mechanism): www.fao.org/forestry/flrm.

Renforcer la mobilisation des ressources

Les opportunités de financement émergeant des divers instruments financiers existants – du niveau local au niveau mondial – doivent être davantage explorées et utilisées pour faire avancer la restauration et la mise en œuvre de ces directives. Sur le terrain, divers partenaires et parties prenantes sont en train de développer et mettre en œuvre dans des pays arides des projets cofinancés par le Fonds pour l'environnement mondial; de tels projets représentent un excellent moyen de compléter les efforts nationaux internes visant à appliquer ces directives.

Renforcer les liens avec la recherche

Un vaste éventail de réseaux de recherche régionaux et mondiaux est actif dans les terres arides, comme le Global Restoration Network, réseau mondial de la Society for Ecological Restoration, l'Étude mondiale des approches et des technologies de conservation, et la Restoring Natural Capital Alliance, alliance pour la restauration du capital naturel. Il est essentiel de créer des liens entre ces initiatives, les praticiens de la restauration des terres et les communautés, de façon à pouvoir appliquer les résultats de recherche sur le terrain; conjuguer les nouveaux apprentissages et les pratiques traditionnelles; définir les éléments de réussite de la restauration en terre aride par contexte spécifique; et appuyer le suivi ainsi que la documentation et la diffusion des meilleures pratiques sur le terrain.

Suivi continu, évaluation et diffusion des données sur la restauration en terre aride

La FAO et l'Institut des ressources mondiales, appuyés par le Groupe des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique-Union européenne, l'UICN et le Fonds pour l'environnement mondial, ont organisé la première Semaine du suivi des terres arides⁴⁴ à Rome, Italie, au début de 2015. Les participants ont adopté la Promesse de Rome, un appel à l'action qui recommande d'améliorer le suivi et l'évaluation des terres arides en vue de leur gestion durable et de leur restauration. Suite à cet événement, de nombreux partenaires se sont engagés à collaborer pour mener la première évaluation mondiale des terres arides, en utilisant Collect Earth (un outil simple s'appuyant sur la télédétection, développé par la FAO – voir l'encadré 3.1). Il s'agit là d'une première étape dans la réalisation de la Promesse de Rome, qui constituera un point de départ solide pour appuyer le suivi de la restauration. D'autres outils permettant de recueillir des informations de référence à différentes échelles sont disponibles, et peuvent ainsi aider à planifier et suivre les initiatives de restauration. L'outil pour le suivi et la diffusion des données sur la restauration des forêts et des paysages présenté dans ces directives sera publié en ligne, en vue d'aider les pays, les parties prenantes et les partenaires à effectuer le suivi et à rendre compte de leurs interventions de restauration dans les terres arides.

44 www.fao.org/forestry/aridzone et www.fao.org/dryland-forestry.

Glossaire

Approche paysagère (FAO, 2012c)

Elle traite de processus à grande échelle d'une manière intégrée et multidisciplinaire, associant la gestion des ressources naturelles à des questions relatives à l'environnement et aux moyens d'existence. L'approche paysagère diffère des approches écosystémiques en ce qu'elle est susceptible de porter sur plusieurs écosystèmes. Elle prend aussi en compte les activités humaines et les institutions, les considérant comme partie intégrante du système et non comme des agents externes. Cette approche reconnaît que les causes profondes des problèmes peuvent ne pas être particulières à un site et que, dans une perspective de développement, il est indispensable de faire intervenir de multiples parties prenantes pour négocier et mettre en œuvre les actions envisagées.

Autres terres boisées (FAO, 2010f)

Terres non définies comme «forêt», couvrant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert forestier de 5-10 pour cent, ou des arbres capables d'atteindre ces seuils, ou un couvert mixte d'arbustes, arbrisseaux et d'arbres supérieur à 10 pour cent. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante.

Biodiversité (Convention sur la diversité biologique)

Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

Boisement (FAO, 2010f)

Établissement d'une forêt par plantation et/ou ensemencement délibéré sur des terres qui n'étaient pas jusque-là classifiées comme forêt.

Changement climatique (GIEC)	Variation de l'état du climat, qu'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus.
Dégradation des forêts (www.fao.org/docrep/015/i2479e/i2479e00.pdf)	Réduction de la capacité des forêts à fournir des biens et services.
Dégradation des terres (UNCCD)	Diminution ou disparition, dans les zones arides, semi-arides et subhumides, de la productivité biologique ou économique et de la complexité des terres cultivées non irriguées, des terres cultivées irriguées, des parcours, des pâturages, des forêts et des surfaces boisées du fait de l'affectation des terres ou d'un ou plusieurs phénomènes, y compris de phénomènes dus aux activités humaines et aux modes de peuplement, tels que: l'érosion des sols par le vent et/ou l'eau; la dégradation des propriétés physiques, chimiques et biologiques ou économiques des sols; et la disparition à long terme de la végétation naturelle.
Désertification (UNCCD)	Dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches due à divers facteurs, dont les variations climatiques et les activités humaines.
Environnement favorable (FAO, 2010a)	Contexte dans lequel les individus et les organisations transforment leur potentiel en action, et où s'effectuent les processus de renforcement des capacités. Il s'agit du cadre institutionnel d'un pays, de ses règles implicites et explicites, de ses structures de pouvoir, et de l'environnement politique et juridique au sein duquel les individus et les organisations opèrent.

Espèce culturelle clé (Garibaldi et Turner, 2004)	Espèce importante sur le plan culturel, qui modèle largement l'identité d'un peuple, comme le montre le rôle essentiel qu'elle joue dans l'alimentation, l'approvisionnement en matériaux, les soins médicaux et/ou les pratiques spirituelles.
Espèce envahissante (FAO, 2010f)	Espèce non autochtone pour un écosystème déterminé dont l'introduction et la propagation occasionne, ou est susceptible d'occasionner, des dommages socioculturels, économiques ou environnementaux, ou qui peut nuire à la santé humaine.
Forêt (FAO, 2010f)	Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectare avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert arboré de plus de 10 pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils <i>in situ</i> . Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante.
Gestion adaptative (Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire)	Processus systématique d'amélioration constante des politiques et pratiques de gestion qui se base sur les leçons tirées des résultats de politiques et pratiques antérieures. Dans la gestion adaptative active, la gestion est abordée comme une expérience délibérée dans le but d'apprendre.
Paiements pour services environnementaux (www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf)	Transactions volontaires par lesquelles un service environnemental bien défini est «acheté» par au moins un acheteur à au moins un fournisseur, si et seulement si le service est fourni de manière continue.

Participation (www.fao.org/Participation/ourvision.html)	Processus d'engagement équitable et actif de toutes les parties prenantes dans la formulation des politiques et stratégies de développement et dans l'analyse, la planification, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des activités de développement. Pour permettre un processus de développement plus équitable, les parties prenantes défavorisées doivent pouvoir gagner en autonomie et accroître leurs connaissances, leur niveau d'influence et leur capacité de contrôle sur leurs propres moyens d'existence, y compris sur les initiatives de développement qui les concernent.
Paysage forestier (Maginnis et Jackson, 2005)	Paysage qui est, ou a été, dominé par les forêts et les terres boisées et qui continue à produire des biens et services forestiers.
Récolte de l'eau (Mekdaschi, Studer et Liniger, 2013)	Collecte et gestion de l'écoulement des eaux de crue et des eaux de pluie en vue d'accroître les disponibilités hydriques destinées à l'utilisation domestique et agricole ainsi qu'au maintien de l'écosystème.
Reboisement (FAO, 2010f)	Rétablissement d'une forêt par plantation et/ou ensemencement délibéré sur des terres classifiées comme forêt.
Régénération naturelle gérée par les agriculteurs (Haglund <i>et al.</i> , 2011)	Pratique consistant à gérer et protéger activement les arbres et arbustes non plantés dans le but d'accroître la valeur ou la quantité de la végétation ligneuse présente sur l'exploitation agricole.
Renforcement des capacités (Organisation de coopération et de développement économiques)	Les capacités sont définies comme l'aptitude des individus, des organisations et de la collectivité dans son ensemble à gérer leurs affaires avec succès. Le renforcement des capacités a trait aux processus par lesquels les individus, les organisations et la collectivité dans son ensemble libèrent, créent, renforcent, adaptent et préservent les capacités au fil des ans.

Résilience (Walker <i>et al.</i>, 2004)	Capacité d'un système social et/ou écologique à absorber les perturbations et à se réorganiser tout en opérant des changements de manière à conserver essentiellement les mêmes fonctions, structures, identité et rétroactions.
Restauration écologique (Society for Ecological Restoration)	Processus consistant à assister l'auto-régénération d'écosystèmes qui ont été dégradés, endommagés ou détruits.
Restauration des forêts et des paysages (Rietbergen-McCracken, Maginnis et Sarre, 2007)	Processus planifié qui vise à rétablir l'intégrité écologique et à accroître le bien-être humain dans des paysages déboisés ou dégradés.
Sécheresse (UNCCD)	Phénomène naturel qui se produit lorsque les précipitations ont été sensiblement inférieures aux niveaux normalement enregistrés et qui entraîne de graves déséquilibres hydrologiques préjudiciables aux systèmes de production des ressources de la terre
Sécurité alimentaire (FAO, FIDA et PAM, 2014)	On parle de sécurité alimentaire quand toute une population dispose en tout temps d'un accès matériel, social et économique à des aliments sains et nutritifs en quantité suffisante pour satisfaire ses besoins énergétiques alimentaires, qui répond à ses préférences alimentaires, et lui permet de mener une vie active et en santé.
Vulnérabilité (GIEC)	La vulnérabilité est la mesure dans laquelle un système est susceptible, ou incapable, de faire front aux effets néfastes du changement climatique, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme du changement et des variations climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation.
Zones arides (EM – Évaluation des écosystèmes pour le millénaire)	Zones où la valeur de l'indice d'aridité est inférieure à 0,65 – c'est-à-dire zones où l'évapotranspiration potentielle annuelle moyenne est au moins 1,5 fois supérieure aux précipitations annuelles moyennes.

Références, suggestions de lecture, outils et directives, autres études de cas et sites Internet

RÉFÉRENCES ET SUGGESTIONS DE LECTURE

- Adeel, Z., King, C., Schaaf, T., Thomas, R. et Schuster, B. 2008. *People in marginal drylands: managing natural resources to improve human well-being*. Document d'orientation s'appuyant sur le projet Gestion durable des terres arides marginale (SUMAMAD, de l'anglais «Sustainable Management of Marginal Drylands»). Université des Nations Unies.
- Aronson, J., Milton, S., Blignaut, J. et Raven, P. 2007. *Restoring natural capital: science, business, and practice*. Washington, DC, Island Press.
- Bainbridge, D.A. 2007. *A guide for desert and dryland restoration: new hope for arid lands*. Washington, DC, Island Press.
- Bainbridge, D.A. 2012. Restoration of arid and semi-arid lands. In: J. Van Andel, et J. Aronson, (éds.). *Restoration ecology: the new frontier*. Chichester, Royaume-Uni, Blackwell Publishing, John Wiley & Sons, Ltd.
- Banque mondiale. 2004. *Anatolia Watershed Rehabilitation Project appraisal document*. Washington, DC.
- Banque mondiale. 2012. *Anatolia Watershed Rehabilitation Project implementation completion and results report*. Washington, DC.
- Berrahmouni, N., Regato, P., Ellatifi, M., Daly-Hassen, H., Bugalho, M., Bensaid, S., Diaz, M. et Aronson, J. 2009. Chapitre 17. Ecoregional Planning for Biodiversity Conservation. In: J. Aronson, J.S. Pereira et J.G. Pausas, (éds.). *Cork oak woodlands in transition: ecology, adaptive management, and restoration of an ancient Mediterranean ecosystem*. Série de livres d'Island Press sur la science et la pratique de la restauration écologique. Society of Ecological Restoration International.

- Bhagwat, S.A. et Rutte, C.** 2006. Sacred groves: potential for biodiversity management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(10): 519–524.
- Blay, D.** 2004. *Rehabilitation of degraded lands in Sub-Saharan Africa: lessons learned from selected case studies*. Réseau de recherche forestière en Afrique subsaharienne et programme spécial de l'Union internationale des instituts de recherches forestières (IUFRO) pour les pays en développement (disponible sur: www.fornis.net/system/files/synthesis_all.pdf).
- Bozzano, M., Jalonen, R., Thomas, E., Boshier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordács, S., Smith, P. et Loo, J., éd.** 2014. *Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species*. State of the World's Forest Genetic Resources Thematic Study (Rapport sur l'état des ressources génétiques forestières dans le monde). Rome, FAO et Bioversity International.
- Braatz, S.** 2012. Building resilience for adaptation to climate change through sustainable forest management. In: FAO/OCDE. *Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector*. Compte-rendu d'un atelier conjoint FAO/OCDE. Rome, FAO (disponible sur: www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e09.pdf).
- Buffle, P. et Reij, C.** 2012. *Land rehabilitation on the central plateau of Burkina Faso and building resilience to climate change through farmer-managed natural regeneration in Niger*. Ecosystem & Livelihoods Adaptation Network.
- Buresh, R.J. et Tian, G.** 1998. *Soil improvement by trees in sub-Saharan Africa*. *Agroforestry Systems*, 53: 51–76.
- Centre mondial d'agroforesterie.** 2014. *Treesilience: an assessment of the resilience provided by trees in the drylands of Eastern Africa*. Nairobi.
- Chidumayo, E.N. et Gumbo, D.J., éd.** 2010. *The dry forests and woodlands of Africa: managing for products and services*. Londres, Earthscan (disponible sur: www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BGumbo1001.pdf).
- Chirino, E., A. Vilagrosa, A., Cortina, J., Valdecantos, A., Fuentes, D., Trubat, R., Luis, V.C., Puertolas, J., Bautista, S., Baeza, M.J., Peñuelas, J.L. et Vallejo, V.R.** 2009. Ecological restoration in degraded drylands: the need to improve the seedling quality and site conditions in the field. In: S.P. Grossman, éd. *Forest management*. Nova Science Publishers, Inc.
- CILSS.** 2009. *Récupération des glacis dénudés à des fins sylvopastorales*. Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS).

- CIRAD-CTFT. 1989. *Mémento du forestier*. Ministère de la coopération et du développement, Paris.
- Clewell, A., Rieger, J. et Munro, J. 2000. *Guidelines for developing and managing ecological restoration projects*. Tucson, États-Unis d'Amérique, Society for Ecological Restoration (disponible sur: www.ser.org/docs/default-document-library/ser_international_guidelines.pdf).
- Clewell, A.F. et Aronson, J. 2013. *Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession*. Deuxième édition. Washington, DC, Island Press.
- Colomer, R., Regato et Enciso Encinas, E. 2014. Mediterranean Mosaic Project. Shouf Biosphere Reserve restoration plan.
- Davies, J., Poulsen, L., Schulte-Herbrüggen, B., Mackinnon, K., Crawhall, N., Henwood, W.D., Dudley, N., Smith, J. et Gudka, M. 2012. *Conserving dryland biodiversity*. Union internationale pour la conservation de la nature, Centre mondial de surveillance de la conservation du Programme des Nations Unies pour l'environnement et Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification.
- deMarsh, P., Boscolo, M., Savenije, H., Grouwels, S., Zapata, J., Campbell, J. et Macqueen, D. 2014. *Making change happen: what can governments do to strengthen forest producer organizations?* Document de travail du Mécanisme forêts et paysans. Rome, FAO, Mécanisme forêts et paysans, Tropenbos International et Alliance internationale des familles forestières.
- Deweese, P., Place, F., Scherr, S.J. et Buss, C. 2011. *Investing in trees and landscape restoration in Africa: what, where and how*. Washington, DC, Programme sur les forêts (PROFOR).
- Dobie, P. 2003. *A future for the drylands? Review of European Community & International Environmental Law*, 12(2): 140–148.
- EM (Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire). 2005. *Millenium ecosystem assessment: ecosystems and human wellbeing: current state and trends*. Volume 1, Chapitre 22. Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire. Washington DC, Institut des ressources mondiales.
- Falkenmark, M., Berntell, A., Jagerskog, A., Lundqvist, M., Matz, M. et Tropp, H. 2007. *On the verge of a new water scarcity: a call for good governance and human ingenuity*. SIWI Policy Brief. Stockholm International Water Institute (SIWI).

- FAO. 1991. Foresterie en zones arides. Guide à l'intention des techniciens de terrain. Cahiers FAO: conservation n° 20. Rome (disponible sur: <http://www.fao.org/docrep/T0122F/T0122F00.htm>) (version anglaise: 1989; version française: 1991).
- FAO. 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. Cahiers FAO: conservation n° 32. Rome (disponible sur: <http://www.fao.org/docrep/T0122F/T0122F00.htm>).
- FAO. 2000. Manuel de pratiques intégrées de gestion et de conservation des sols, Bulletin des terres et des eaux de la FAO n° 8. Rome (disponible sur: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8f.pdf>)
- FAO. 2004. Simpler forest management plans for participatory forestry. Document de travail FAO-FONP. Rome.
- FAO. 2006. Gestion des feux: principes directeurs et actions stratégiques. Recommandations volontaires pour la gestion des feux. Document de travail sur la gestion des feux 17. Rome (disponible sur: www.fao.org/forestry/site/35853/fr).
- FAO. 2009. Enhancing stakeholder participation in NFPs: tools for practitioners. Rome.
- FAO. 2010a. Améliorer les pratiques de la FAO pour appuyer le renforcement des capacités des pays membres. Rome (disponible sur: www.fao.org/docs/eims/upload/297991/0911_fcd_booklet_fr_webversion.pdf).
- FAO. 2010b. Guidelines on sustainable forest management in drylands of sub-Saharan Africa. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/012/i1628e/i1628e00.pdf).
- FAO. 2010c. Planted forests in sustainable forest management: a statement of principles. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/012/al248e/al248e00.pdf).
- FAO. 2010d. Lutte contre l'ensablement. L'exemple de la Mauritanie. Étude FAO: Forêts n° 158. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/012/i1488f/i1488f00.htm).
- FAO. 2010e. Forests and climate change in the Near East Region. Rome.
- FAO. 2010f. Evaluation des ressources forestières mondiales 2010: termes et définitions. Rome (disponible sur: <http://www.fao.org/docrep/013/i1757f/i1757f13.pdf>).

- FAO. 2011a. Réforme de la tenure forestière: enjeux, principes et processus. Étude FAO: Forêts n° 165. Rome (disponible sur: www.fao.org/3/a-i2185f.pdf).
- FAO. 2011b. Gestion des plantations sur dunes. Document de travail sur les forêts et la foresterie en zones arides n° 3 (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/mb043f/mb043f00.pdf).
- FAO. 2012a. Forêts, arbres et gens ensemble dans un espace vivant: un élément clé du développement rural. Document présenté lors de la 21e session du Comité des forêts, Rome, Italie, 24-28 septembre 2012. (disponible sur: www.fao.org/docrep/meeting/026/me435f.pdf).
- FAO. 2012b. Directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/016/i2801f/i2801f.pdf).
- FAO. 2012c. Mainstreaming climate-smart agriculture into a broader landscape approach. Document de travail pour la deuxième Conférence mondiale sur l'agriculture, la sécurité alimentaire et les changements climatiques (disponible sur: www.fao.org/docrep/016/ap402e/ap402e.pdf).
- FAO. 2012d. Élargir la base financière de la gestion durable des forêts. Document de travail préparé pour la 21e session du Comité des forêts, Rome, Italie, 24-28 septembre 2012 (disponible sur: www.fao.org/docrep/meeting/026/ME430f.pdf).
- FAO. 2013a. Towards food security and nutrition: increasing the contribution of forests and trees. In: *Forests for livelihoods and food security*.
- FAO. 2013b. Resilient livelihoods: disaster risk reduction for food and nutrition security framework programme. Rome.
- FAO. 2013c. État des forêts méditerranéennes 2013. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/017/i3226f/i3226f.pdf).
- FAO. 2014a. The State of the World's Forest Genetic Resources. Rome (disponible sur: www.fao.org/3/a-i3825e.pdf).
- FAO. 2014b. Situation des forêts du monde 2014. Rome (disponible sur: www.fao.org/forestry/sofo/fr/).
- FAO et Mécanisme mondial de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD). 2015. Sustainable finance for forest

and landscape restoration: financing opportunities, challenges, and the way forward. Document de discussion (en préparation).

- FAO, FIDA et PAM.** 2014. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2014. FAO, Fonds international de développement agricole (FIDA) et Programme alimentaire mondial (PAM). Rome.
- FAO, Secrétariat du Partenariat de la montagne, UNCCD, DDC et CDE.** 2011. Highlands and drylands: mountains, a source of resilience in arid regions. Publié par: FAO, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD), Partenariat de la montagne, Direction du développement et de la coopération (DDC) suisse, et Centre pour le développement et l'environnement (CDE) de l'Université de Berne, avec le soutien d'un groupe international d'experts. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/i2248e/i2248e00.pdf).
- Faye, M., Weber, J., Abasse, T., Boureima, M., Larwanou, M., Bationo, A., Diallo, B., Sigué, H., Dakouo, J.M., Samaké, O. et Diaté, D.** 2011. Farmers' preferences for tree functions and species in the West African Sahel. *Forests, Trees and Livelihoods*, 20(2-3): 113-136.
- Fernandes, P.M.** 2013. Fire-smart management of forest landscapes in the Mediterranean basin under global change. *Landscape and Urban Planning*, 110(0): 175-182.
- Field, C.B., Barros, V.R., Mach, K.J. et al.** 2014. Technical summary. In: C.B. Field,
- V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea et L.L. White, eds.** 2014. Climate change: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge, Royaume-Uni, et New York, États-Unis d'Amérique, Cambridge University Press.
- Garibaldi, A. et Turner, N.** 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society*, 9(3).
- GIEC.** 2014. Changements climatiques 2014: Incidences, adaptation et vulnérabilité – Résumé à l'intention des décideurs. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O. et Townshend, J.R.G. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160): 850–853.
- Haglund, E., Ndjeunga, J., Snook, L. et Pasternak, D. 2011. Dry land tree management for improved household livelihoods: farmer managed natural regeneration in Niger. *Journal of Environmental Management*, 92(7): 1696–1705.
- Hatcher, J. 2009. Dialogue, consensus and vision: participatory and negotiated territorial development. More than a methodology – a strategy for territorial interaction and integration. FAO Land Tenure Working Paper 12. Rome (disponible sur: www.fao.org/3/a-ak545e.pdf).
- Heidelberg, A., Neuner, H., Osepashvili, I. et Schulzke, R. 2011. Forest restoration guidelines. Bureau du Programme WWF Caucase. WWF Allemagne (disponible sur: www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/resource/14._wwf_2011_forest_restoration_guidelines.pdf).
- Hooke, J., Van Wesemael, B., Torri, D., Castillo, V., Cammeraat, E. et Poesen, J. 2007. Combating land degradation by minimal intervention: the connectivity reduction approach. Université de Portsmouth (disponible sur: www.port.ac.uk/research/recondes/practicalguidelines).
- ICRAF. 2013. Charcoal: a driver of dryland forest degradation in Africa? Fact sheet – Agroforestry World Blog. Nairobi, Centre mondial d'agroforesterie (ICRAF).
- Iiyama, M., Neufeldt, H., Dobie, P., Njenga, M., Ndegwa, G. et Jamnadass, R. 2014. The potential of agroforestry in the provision of sustainable woodfuel in sub-Saharan Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6: 138–147.
- International Trade Center. 2009. Market News Service: gum arabic and gum resins. 3, septembre 2009 (disponible sur: www.ngara.org/GumArabic_ResinsMarketNewsService_Sept09.pdf).
- Jiang, W., Cheng, Y., Yang, X. et Yang, S. 2013. Chinese Loess Plateau vegetation since the Last Glacial Maximum and its implications for vegetation restoration. *Journal of Applied Ecology*, 50(2): 440–448.
- Jiao, J., Zhang, Z., Bai, W., Jia, Y. et Wang, N. 2012. Assessing the ecological

success of restoration by afforestation on the Chinese Loess Plateau. *Restoration Ecology*, 20(2): 240–249.

Kaale, B.K. 2001. Forest landscape restoration: Tanzania country report. Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)/WWF.

Le Floc’h, É. et Aronson, J. 2013. Les arbres des déserts: enjeux et promesses. Paris, Actes Sud Éditions.

Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. et Gurtner, M. 2011. Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa. TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies et FAO (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf).

Maginnis, S. et Jackson, W. 2005. Restoring forest landscapes. Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (disponible sur: http://cmsdata.iucn.org/downloads/restoring_forest_landscapes.pdf).

Mansourian, S. 2009. Forests in arid zones: issues, priorities and ideas for joint action. Document de travail à l’intention du XIIIe Congrès forestier mondial, Buenos Aires, Argentine.

Mansourian, S., Aquino, L., Erdmann, T.K. et Pereira, F. 2014. A comparison of governance challenges in forest restoration in Paraguay’s privately-owned forests and Madagascar’s co-managed state forests. *Forests*, 5(4): 763–783.

Mansourian, S., Vallauri, D. et Dudley, N. 2005. Forest restoration in landscapes: beyond planting trees. New York, États-Unis d’Amérique, Springer.

Mazzucato, V., Niemeijer, D., Stroosnijder, L. et Röling, N. 2001. Social networks and the dynamics of soil and water conservation in the Sahel. Gatekeeper Series No. 101. Londres, International Institute for Environment and Development.

Mekdaschi Studer, R. et Liniger, H. 2013. Water harvesting: guidelines to good practice. Berne, Centre pour le développement et l’environnement (CDE); Amsterdam, Pays-Bas, Rainwater Harvesting Implementation Network; Wageningen, Pays-Bas, MetaMeta; et Rome, Fonds international de développement agricole (disponible sur: www.wocat.net/fileadmin/user_upload/documents/Books/WaterHarvesting_lowresolution.pdf).

Ministère de l’environnement. 2009. Lebanon’s National Forest Fire Management Strategy. Gouvernement du Liban.

- MM-UNCCD.** 2008. International experts consultation: desertification, migration & local development. Mécanisme mondial de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (MM-UNCCD).
- Mukuria Muturi, G.** 2012. Ecological impacts of Prosopis invasion in riverine forests of Kenya. Wageningen, Pays-Bas, Université de Wageningen.
- Neely, C., Bunning, S. et Wilkes, A.** 2009. Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change: implications and opportunities for mitigation and adaptation. Rome, FAO.
- Newton, A.C. et Tejedor, N.** 2011. Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America. Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (disponible sur: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-017.pdf>).
- OIBT.** 2002. Directives OIBT pour la restauration, l'aménagement et la réhabilitation des forêts tropicales dégradées et secondaires. Série Développement de politiques OIBT n° 13. Yokohama, Japon, Organisation internationale des bois tropicaux (disponible sur: www.itto.int/policypapers_guidelines/).
- PNUD et UNCCD.** 2011. The forgotten billion: MDG achievement in the drylands. Bonn, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification et Programme des Nations Unies pour le développement.
- PNUE.** 1992. World atlas of desertification. Londres, ROYAUME-UNI and Baltimore, États-Unis d'Amérique, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).
- PNUE-WCMC.** 2007. A spatial analysis approach to the global delineation of drylands areas of relevance to the CBD Programme of Work on Dry and Subhumid Lands. Dataset based on spatial analysis between WWF terrestrial ecoregions and aridity zones. Centre mondial de surveillance de la conservation du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE-WCMC).
- Prokofieva, I., Wunder, S. et Vidale, E.** 2012. Payments for environmental services: a way forward for Mediterranean forests? EFI Policy Brief 7. Helsinki, Institut forestier européen (EFI).
- Rego, F., Rigolot, E., Fernandes, P., Montiel, C. et Sande Silva, J.** 2010. Towards integrated fire management. EFI Policy Brief 4. Helsinki, Institut forestier européen (EFI) (disponible sur: www.efi.int/files/attachments/publications/efi_policy_brief_4_en.pdf).

- Reij, C., Tappan, G. et Smale, M.** 2009. Agroenvironmental transformation in the Sahel: another kind of “Green Revolution”. Document de discussion de l’IFPRI. Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI).
- Rietbergen-McCracken, J., Maginnis, S. et Sarre, A.** 2007. The forest landscape restoration handbook. Union internationale pour la conservation de la nature et Organisation internationale des bois tropicaux. Londres, Earthscan.
- Rufino, R.L.** 1989. Terracamento. In: Manual Técnico do Subprograma de Manejo e Conservação do Solo, Curitiba. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Paraná. pp. 218-235
- Sacande, M., Berrahmouni, N. et Hargreaves, S.** 2015. Community participation at the heart of Africa’s Great Green Wall restoration model. Article soumis au XIVE Congrès forestier mondial, Durban, Afrique du Sud, 7-11 septembre 2015.
- Savory, A.** 1999. Holistic management: a new framework for decision making. Washington, DC, Island Press.
- SER.** 2004. The SER primer on ecological restoration. Society for Ecological Restoration (SER). Science and Policy Working Group (Société internationale pour la restauration écologique, Groupe de travail sur la science et les politiques) (disponible sur: www.ser.org).
- Simons, A.J. et Leakey, R.R.B.** 2004. Tree domestication in tropical agroforestry. In: P.K.R. Nair, M.R. Rao et L.E. Buck, édés. New vistas in agroforestry, pp. 167–181. New York, États-Unis d’Amérique, Springer.
- Simonsen, S.H., Biggs, R., Schlütter, M., Schoon, M., Bohensky, E., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T., Kotschy, K., Leitsch, A., Quinlan, A., Peterson, G. et Moberg, F.** 2014. Applying resilience thinking: seven principles for building resilience in social-ecological systems. Brochure du Stockholm Resilience Center.
- Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. et Mosseler, A.** 2009. Forest resilience, biodiversity, and climate change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Technical Series No. 43. Montréal, Canada, Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique.
- UICN.** n.d. WISP: World Initiative for Sustainable Pastoralism. Nairobi, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Bureau régional

pour l'Afrique de l'Est (disponible sur: http://cmsdata.iucn.org/downloads/wisp_generic_brochure_on_pastoralism.pdf).

UICN et Institut des ressources mondiales. 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Document de travail (édition test). Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (disponible sur: www.iucn.org/publications).

UNCCD. 1994. Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. Paris, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD).

UNCCD. 2011. Desertification: a visual synthesis. Bonn, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD).

UNCCD. n.d. Desertification and gender. UNCCD thematic Fact Sheet Series. Bonn, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD).

UNESCO. 2012. Quatrième édition du Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau: Gérer l'eau dans des conditions d'incertitude et de risques. Paris, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R. et Kinzig, A. 2004. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2): 5.

Whaley, O.Q., Beresford-Jones, D.G., Milliken, W., Orellana, A., Smyk, A. et Leguía, J. 2010. An ecosystem approach to restoration and sustainable management of dry forest in southern Peru. *Kew Bulletin*, 65: 613–641.

WOCAT. 2007. Where the land is greener: case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide, publié par H. Liniger et W. Critchley. Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (WOCAT).

Zolli, A. et Healy, A.M. 2013. Resilience: why things bounce back. Simon & Schuster, New York.

OUTILS ET DIRECTIVES À L'INTENTION DES RESPONSABLES POLITIQUES ET AUTRES DÉCIDEURS

- FAO.** 2006. Gestion des feux: principes directeurs et actions stratégiques. Recommandations volontaires pour la gestion des feux. Document de travail sur la gestion des feux 17. Rome (disponible sur: www.fao.org/forestry/site/35853/fr).
- FAO.** 2010a. Améliorer les pratiques de la FAO pour appuyer le renforcement des capacités des pays membres. Rome (disponible sur: www.fao.org/docs/eims/upload/297991/0911_fcd_booklet_fr_webversion.pdf).
- FAO.** 2010b. Guidelines on sustainable forest management in drylands of sub-Saharan Africa. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/012/i1628e/i1628e00.pdf).
- FAO.** 2010c. Planted forests in sustainable forest management: a statement of principles. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/012/al248e/al248e00.pdf).
- FAO.** 2012. Directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/016/i2801f/i2801f.pdf).
- FAO.** 2013. Advancing agroforestry on the policy agenda: a guide for decision-makers, par G. Buttoud, en collaboration avec O. Ajayi, G. Detlefsen, F. Place et E. Torquebiau. Agroforestry Working Paper No. 1. Rome (disponible sur: www.fao.org/3/a-i3182e.pdf).
- FAO, Secrétariat du Partenariat de la montagne, UNCCD, DDC et CDE.** 2011. Highlands and drylands: mountains, a source of resilience in arid regions. Publié par: FAO, Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD), Partenariat de la montagne, Direction du développement et de la coopération (DDC) suisse, et Centre pour le développement et l'environnement (CDE) de l'Université de Berne, avec le soutien d'un groupe international d'experts. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/i2248e/i2248e00.pdf).
- Maginnis, S. et Jackson, W.** 2005. Restoring forest landscapes. Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (disponible sur: http://cmsdata.iucn.org/downloads/restoring_forest_landscapes.pdf).
- OIBT.** 2002. Directives OIBT pour la restauration, l'aménagement et la réhabilitation des forêts tropicales dégradées et secondaires. Série Développement de

politiques OIBT n° 13. Yokohama, Japon, Organisation internationale des bois tropicaux (disponible sur: www.itto.int/policypapers_guidelines/).

Rego, F., Rigolot, E., Fernandes, P., Montiel, C. et Sande Silva, J. 2010. Towards integrated fire management. EFI Policy Brief 4. Helsinki, Institut forestier européen (EFI) (disponible sur: www.efi.int/files/attachments/publications/efi_policy_brief_4_en.pdf).

OUTILS ET DIRECTIVES À L'INTENTION DES PRATICIENS DE LA RESTAURATION DES TERRES

Bainbridge, D.A. 2007. A guide for desert and dryland restoration: new hope for arid lands. Washington, DC, Island Press.

Bozzano, M., Jalone, R., Thomas, E., Boshier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordács, S., Smith, P. et Loo, J., éd. 2014. Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. State of the World's Forest Genetic Resources Thematic Study (Rapport sur l'état des ressources génétiques forestières dans le monde). Rome, FAO et Bioversity International.

Clewell, A., Rieger, J. et Munro, J. 2000. Guidelines for developing and managing ecological restoration projects. Tucson, États-Unis d'Amérique, Society for Ecological Restoration (disponible sur: www.ser.org/docs/default-document-library/ser_international_guidelines.pdf).

Elliott, S.D., Blakesley, D. et Hardwick, K. 2013. Restoring tropical forests: a practical guide. Kew, Royaume-Uni, Royal Botanic Gardens, Kew.

FAO. 1991. Foresterie en zones arides Guide à l'intention des techniciens de terrain. Cahiers FAO: conservation n° 20. Rome (disponible sur: <http://www.fao.org/docrep/T0122F/T0122F00.htm>) (version anglaise: 1989; version française: 1991).

FAO. 2009. Good forestry and range practices in arid and semi-arid zones of the Near East. Working Paper RNEO 1-09. Le Caire, Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient.

FAO. 2010. Lutte contre l'ensablement. L'exemple de la Mauritanie. Étude FAO: Forêts n° 158. Rome (disponible sur: www.fao.org/docrep/012/i1488f/i1488f00.htm).

FAO. 2011. Gestion des plantations sur dunes. Document de travail sur les forêts et la foresterie en zones arides n° 3 (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/mb043f/mb043f00.pdf).

- Heidelberg, A., Neuner, H., Osepashvili, I. et Schulzke, R.** 2011. Forest restoration guidelines. Bureau du Programme WWF Caucase. WWF Allemagne (disponible sur: www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/resource/14._wwf_2011_forest_restoration_guidelines.pdf).
- Hooke, J., Van Wesemael, B., Torri, D., Castillo, V., Cammeraat, E. et Poesen, J.** 2007. Combating land degradation by minimal intervention: the connectivity reduction approach. Université de Portsmouth (disponible sur: www.port.ac.uk/research/recondes/practicalguidelines).
- Lamb, D. et Gilmour, D.** 2003. Rehabilitation and restoration of degraded forests. Gland, Programme de conservation des forêts de l'Union internationale pour la conservation de la nature et WWF (disponible sur: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/FR-IS-005.pdf>).
- Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. et Gurtner, M.** 2011. Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa. TerrAfrica, Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (WOCAT) et FAO (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf).
- Mekdaschi Studer, R. et Liniger, H.** 2013. Water harvesting: guidelines to good practice. Berne, Centre pour le développement et l'environnement (CDE); Amsterdam, Pays-Bas, Rainwater Harvesting Implementation Network; Wageningen, Pays-Bas, MetaMeta; et Rome, Fonds international de développement agricole (disponible sur: www.wocat.net/fileadmin/user_upload/documents/Books/WaterHarvesting_lowresolution.pdf).

AUTRES ÉTUDES DE CAS

- Binns, J.A., Illgner, P.M. et Nel, E.L.** 2001. Water shortage, deforestation and development: South Africa's Working for Water programme. *Land Degradation & Development*, 12(4): 341–355.
- Blay, D.** 2004. Rehabilitation of degraded lands in Sub-Saharan Africa: lessons learned from selected case studies. Réseau de recherche forestière en Afrique subsaharienne et programme spécial de l'Union internationale des instituts de recherches forestières (IUFRO) pour les pays en développement (disponible sur: www.fornis.net/system/files/synthesis_all.pdf).
- Buffle, P. et Reij, C.** 2012. Land rehabilitation on the central plateau of Burkina Faso and building resilience to climate change through farmer-managed natural regeneration in Niger. Ecosystem & Livelihoods Adaptation Network.

Haglund, E., Ndjeunga, J., Snook, L. et Pasternak, D. 2011. Dryland tree management for improved household livelihoods: farmer managed natural regeneration in Niger. *Journal of Environmental Management*, 92(7): 1696–1705.

Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. et Gurtner, M. 2011. Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa. TerrAfrica, World Overview of Conservation approaches and Technologies et FAO (disponible sur: www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf).

Newton, A.C. et Tejedor, N., 2011. Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America. Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (disponible sur: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-017.pdf>).

WOCAT. 2007. Where the land is greener: case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide, publié par H. Liniger et W. Ritchley. Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (World Overview of Conservation approaches and Technologies: WOCAT).

SITES INTERNET

Desert Restoration Hub – Restauration des terres arides et lutte contre la désertification

www.desertrestorationhub.com

FAO. Boîte à outils de la gestion durable des forêts

www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox

FAO. Forêts et foresterie en zones arides

www.fao.org/dryland-forestry

FAO. Forêts plantées

www.fao.org/forestry/plantedforests

FAO. LADA (Évaluation de la dégradation des terres dans les zones arides)

www.fao.org/nr/lada

FAO. page consacrée à l'Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel

www.fao.org/in-action/action-against-desertification

FAO. Ressources génétiques forestières

www.fao.org/forestry/fgr

Global Partnership on Forest and Landscape Restoration (Partenariat mondial pour la restauration des forêts et des paysages)

www.forestlandscaperestoration.org/resources

Silva Mediterranea, Comité de la FAO des questions forestières méditerranéennes

www.fao.org/forestry/silvamed

**World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT).
(Étude mondiale des approches et des technologies de conservation)**

www.wocat.net/en/knowledge-base.html

FAO FORESTRY PAPERS

1	Forest utilization contracts on public land, 1977 (E F S)		catalogue of information and documentation services, 1979 (E/F/S)
2	Planning forest roads and harvesting systems, 1977 (E F S)	16	China: integrated wood processing industries, 1979 (E F S)
3	World list of forestry schools, 1977 (E/F/S)	17	Economic analysis of forestry projects, 1979 (E F S)
3 Rev.1	World list of forestry schools, 1981 (E/F/S)	17 Sup.1	Economic analysis of forestry projects: case studies, 1979 (E S)
3 Rev.2	World list of forestry schools, 1986 (E/F/S)	17 Sup.2	Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (C E)
4/1	World pulp and paper demand, supply and trade – Vol. 1, 1977 (E F S)	18	Forest products prices 1960–1978, 1980 (E/F/S)
4/2	World pulp and paper demand, supply and trade – Vol. 2, 1977 (E F S)	19/1	Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 1, 1980 (E)
5	The marketing of tropical wood in South America, 1976 (E S)	19/2	Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 2, 1980 (E)
6	National parks planning, 1976 (E F S)	20	Forest tree improvement, 1985 (C E F S)
7	Forestry for local community development, 1978 (Ar E F S)	20/2	A guide to forest seed handling, 1985 (E S)
8	Establishment techniques for forest plantations, 1978 (Ar C E* F S)	21	Impact on soils of fast-growing species in lowland humid tropics, 1980 (E F S)
9	Wood chips – production, handling, transport, 1976 (C E S)	22/1	Forest volume estimation and yield prediction – Vol. 1. Volume estimation, 1980 (C E F S)
10/1	Assessment of logging costs from forest inventories in the tropics – 1. Principles and methodology, 1978 (E F S)	22/2	Forest volume estimation and yield prediction – Vol. 2. Yield prediction, 1980 (C E F S)
10/2	Assessment of logging costs from forest inventories in the tropics – 2. Data collection and calculations, 1978 (E F S)	23	Forest products prices 1961–1980, 1981 (E/F/S)
11	Savanna afforestation in Africa, 1977 (E F)	24	Cable logging systems, 1981 (C E)
12	China: forestry support for agriculture, 1978 (E)	25	Public forestry administrations in Latin America, 1981 (E)
13	Forest products prices 1960–1977, 1979 (E/F/S)	26	Forestry and rural development, 1981 (E F S)
14	Mountain forest roads and harvesting, 1979 (E)	27	Manual of forest inventory, 1981 (E F)
14 Rev.1	Logging and transport in steep terrain, 1985 (E)	28	Small and medium sawmills in developing countries, 1981 (E S)
15	AGRIS forestry – world		

29	World forest products, demand and supply 1990 and 2000, 1982 (E F S)	47	Technical forestry education – design and implementation, 1984 (E F S)
30	Tropical forest resources, 1982 (E F S)	48	Land evaluation for forestry, 1984 (C E F S)
31	Appropriate technology in forestry, 1982 (E)	49	Wood extraction with oxen and agricultural tractors, 1986 (E F S)
32	Classification and definitions of forest products, 1982 (Ar/E/F/S)	50	Changes in shifting cultivation in Africa, 1984 (E F)
33	Logging of mountain forests, 1982 (E F S)	50/1	Changes in shifting cultivation in Africa – seven case-studies, 1985 (E)
34	Fruit-bearing forest trees, 1982 (E F S)	51/1	Studies on the volume and yield of tropical forest stands – 1. Dry forest formations, 1989 (E F)
35	Forestry in China, 1982 (C E)	52/1	Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (E)
36	Basic technology in forest operations, 1982 (E F S)	52/2	Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (E)
37	Conservation and development of tropical forest resources, 1982 (E F S)	53	Intensive multiple-use forest management in Kerala, 1984 (E F S)
38	Forest products prices 1962–1981, 1982 (E/F/S)	54	Planificación del desarrollo forestal, 1984 (S)
39	Frame saw manual, 1982 (E)	55	Intensive multiple-use forest management in the tropics, 1985 (E F S)
40	Circular saw manual, 1983 (E)	56	Breeding poplars for disease resistance, 1985 (E)
41	Simple technologies for charcoal making, 1983 (E F S)	57	Coconut wood – Processing and use, 1985 (E S)
42	Fuelwood supplies in the developing countries, 1983 (Ar E F S)	58	Sawdoctoring manual, 1985 (E S)
43	Forest revenue systems in developing countries, 1983 (E F S)	59	The ecological effects of eucalyptus, 1985 (C E F S)
44/1	Food and fruit-bearing forest species – 1. Examples from eastern Africa, 1983 (E F S)	60	Monitoring and evaluation of participatory forestry projects, 1985 (E F S)
44/2	Food and fruit-bearing forest species – 2. Examples from southeastern Asia, 1984 (E F S)	61	Forest products prices 1965–1984, 1985 (E/F/S)
44/3	Food and fruit-bearing forest species – 3. Examples from Latin America, 1986 (E S)	62	World list of institutions engaged in forestry and forest products research, 1985 (E/F/S)
45	Establishing pulp and paper mills, 1983 (E)	63	Industrial charcoal making, 1985 (E)
46	Forest products prices 1963–1982, 1983 (E/F/S)	64	Tree growing by rural people, 1985 (Ar E F S)
		65	Forest legislation in selected African countries, 1986 (E F)

66	Forestry extension organization, 1986 (C E S)	85	Forestry extension curricula, 1988 (E/F/S)
67	Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (E)	86	Forestry policies in Europe, 1988 (E)
68	Appropriate forest industries, 1986 (E)	87	Small-scale harvesting operations of wood and non-wood forest products involving rural people, 1988 (E F S)
69	Management of forest industries, 1986 (E)	88	Management of tropical moist forests in Africa, 1989 (E F P)
70	Wildland fire management terminology, 1986 (E/F/S)	89	Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 (E)
71	World compendium of forestry and forest products research institutions, 1986 (E/F/S)	90	Forestry and food security, 1989 (Ar E S)
72	Wood gas as engine fuel, 1986 (E S)	91	Design manual on basic wood harvesting technology, 1989 (E F S) (Published only as FAO Training Series, No. 18)
73	Forest products: world outlook projections 1985–2000, 1986 (E/F/S)	92	Forestry policies in Europe – An analysis, 1989 (E)
74	Guidelines for forestry information processing, 1986 (E)	93	Energy conservation in the mechanical forest industries, 1990 (E S)
75	Monitoring and evaluation of social forestry in India – an operational guide, 1986 (E)	94	Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (E)
76	Wood preservation manual, 1986 (E)	95	Forest products prices 1969–1988, 1990 (E/F/S)
77	Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (E)	96	Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (E)
78	Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (E)	97	Non-wood forest products: the way ahead, 1991 (E S)
79	Small-scale forest-based processing enterprises, 1987 (E F S)	98	Timber plantations in the humid tropics of Africa, 1993 (E F)
80	Forestry extension methods, 1987 (E)	99	Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (E)
81	Guidelines for forest policy formulation, 1987 (C E)	100	Introduction to ergonomics in forestry in developing countries, 1992 (E F I)
82	Forest products prices 1967–1986, 1988 (E/F/S)	101	Management and conservation of closed forests in tropical America, 1993 (E F P S)
83	Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (E)	102	Research management in forestry, 1992 (E F S)
84	Forest products: World outlook projections – Product and country tables 1987–2000, 1988 (E/F/S)	103	Mixed and pure forest plantations in the tropics and

	subtropics, 1992 (E F S)	123	Forestry education – New trends and prospects, 1994 (E F S)
104	Forest products prices 1971–1990, 1992 (E/F/S)	124	Forest resources assessment 1990 – Global synthesis, 1995 (E F S)
105	Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (E)	125	Forest products prices 1973–1992, 1995 (E F S)
106	Economic assessment of forestry project impacts, 1992 (E/F)	126	Climate change, forests and forest management – An overview, 1995 (E F S)
107	Conservation of genetic resources in tropical forest management – Principles and concepts, 1993 (E/F/S)	127	Valuing forests: context, issues and guidelines, 1995 (E F S)
108	A decade of wood energy activities within the Nairobi Programme of Action, 1993 (E)	128	Forest resources assessment 1990 – Tropical forest plantation resources, 1995 (E)
109	Directory of forestry research organizations, 1993 (E)	129	Environmental impact assessment and environmental auditing in the pulp and paper industry, 1996 (E)
110	Proceedings of the Meeting of Experts on Forestry Research, 1993 (E/F/S)	130	Forest resources assessment 1990 – Survey of tropical forest cover and study of change processes, 1996 (E)
111	Forestry policies in the Near East region – Analysis and synthesis, 1993 (E)	131	Ecología y enseñanza rural – Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas, 1996 (S)
112	Forest resources assessment 1990 – Tropical countries, 1993 (E)	132	Forestry policies of selected countries in Africa, 1996 (E/F)
113	<i>Ex situ</i> storage of seeds, pollen and <i>in vitro</i> cultures of perennial woody plant species, 1993 (E)	133	Forest codes of practice – Contributing to environmentally sound forest operations, 1996 (E)
114	Assessing forestry project impacts: issues and strategies, 1993 (E F S)	134	Estimating biomass and biomass change of tropical forests – A primer, 1997 (E)
115	Forestry policies of selected countries in Asia and the Pacific, 1993 (E)	135	Guidelines for the management of tropical forests – 1. The production of wood, 1998 (E S)
116	Les panneaux à base de bois, 1993 (F)	136	Managing forests as common property, 1998 (E)
117	Mangrove forest management guidelines, 1994 (E)	137/1	Forestry policies in the Caribbean – Volume 1: Proceedings of the Expert Consultation, 1998 (E)
118	Biotechnology in forest tree improvement, 1994 (E)	137/2	Forestry policies in the Caribbean – Volume 2: Reports of 28 selected countries and territories, 1998 (E)
119	<i>Number not assigned</i>		
120	Decline and dieback of trees and forests – A global overview, 1994 (E)		
121	Ecology and rural education – Manual for rural teachers, 1995 (E S)		
122	Readings in sustainable forest management, 1994 (E F S)		

138	FAO Meeting on Public Policies Affecting Forest Fires, 2001 (E F S)	153	The world's mangroves 1980–2005, 2007 (E)
139	Governance principles for concessions and contacts in public forests, 2003 (E F S)	154	Forests and energy – Key issues, 2008 (Ar C E F R S)
140	Global Forest Resources Assessment 2000 – Main report, 2002 (E F S)	155	Forests and water, 2008 (E F S)
141	Forestry Outlook Study for Africa – Regional report: opportunities and challenges towards 2020, 2003 (Ar E F)	156	Global review of forest pests and diseases, 2009 (E)
142	Cross-sectoral policy impacts between forestry and other sectors, 2003 (E F S)	157	Human–wildlife conflict in Africa – Causes, consequences and management strategies, 2009 (E F)
143	Sustainable management of tropical forests in Central Africa – In search of excellence, 2003 (E F)	158	Fighting sand encroachment – Lessons from Mauritania, 2010 (E F)
144	Climate change and the forest sector – Possible national and subnational legislation, 2004 (E)	159	Impact of the global forest industry on atmospheric greenhouse gases, 2010 (E)
145	Best practices for improving law compliance in the forest sector, 2005 (E F R S)	160	Criteria and indicators for sustainable woodfuels, 2010 (E)
146	Microfinance and forest-based small-scale enterprises, 2005 (Ar E F S)	161	Developing effective forest policy – A guide, 2010 (E F S)
147	Global Forest Resources Assessment 2005 – Progress towards sustainable forest management, 2006 (E F S)	162	What woodfuels can do to mitigate climate change, 2010 (E)
148	Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe, 2006 (S)	163	Global Forest Resources Assessment 2010 – Main report (Ar C E F R S)
149	Better forestry, less poverty – A practitioner's guide, 2006 (Ar E F S)	164	Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry, 2011 (C E F R)
150	The new generation of watershed management programmes and projects, 2006 (E F S)	165	Reforming forest tenure – Issues, principles and process, 2011 (E S)
151	Fire management – Global assessment 2006, 2007 (E)	166	Community-based fire management – A review (E)
152	People, forests and trees in West and Central Asia – Outlook for 2020, 2007 (Ar E R)	167	Wildlife in a changing climate (E)
		168	Soil carbon monitoring using surveys and modelling – (E)
		169	Global forest land-use change 1990 – 2005 (E F S)
		170	Sustainable management of <i>Pinus radiata</i> plantations (E)
		171	Edible insects: future prospects for food and feed security
		172	Climate change guidelines for forest managers (E F S)
		173	Multiple-use forest management in the humid tropics (E S)

174 Towards effective national forest
 funds (E)

Ar – Arabic Multil – Multilingual
C – Chinese * – Out of print
E – English
I – Italian
F – French
P – Portuguese
S – Spanish
R – Russian

*FAO Forestry Papers are available through
the authorized FAO Sales Agents or
directly from Sales and Marketing Group,
FAO, Viale delle Terme di Caracalla,
00153 Rome, Italy, or at
www.fao.org/forestry/58718/en/*

Directives mondiales pour la restauration des forêts et des paysages dégradés dans les terres arides

Renforcer la résilience et améliorer les moyens d'existence

Les terres arides couvrent près de la moitié de la surface terrestre et abritent un tiers de la population mondiale. Elles sont confrontées à des défis hors du commun, notamment ceux posés par la désertification, la perte de biodiversité, la pauvreté, l'insécurité alimentaire et les changements climatiques.

Quelque 20 pour cent des terres arides de la planète sont dégradées, et les personnes qui vivent sur ces terres sont souvent piégées dans un cercle vicieux de pauvreté, pratiques destructrices et détérioration de l'environnement. Il est clair que des efforts sérieux sont nécessaires pour enrayer la dégradation des terres arides et restaurer les terres dégradées, et l'objectif simple mais pressant de ces directives est d'appuyer de tel efforts.

C'est la première fois que des directives mondiales sur la restauration des terres arides sont mises à la disposition du public. Elles s'adressent à deux groupes d'acteurs principaux – les responsables politiques et autres décideurs, et les praticiens de la restauration des terres–, parce que tous deux ont le pouvoir d'apporter des changements positifs. Si ces directives demandent à être ajustées pour s'adapter aux contextes régionaux et locaux, elles présentent néanmoins les composantes essentielles de la conception, la mise en œuvre et la durabilité des initiatives de restauration, si l'on veut que ces dernières soient en mesure de renforcer la résilience écologique et sociale et de consolider les moyens d'existence des communautés locales.

Accompagné de riches études de cas, ce document couvre une vaste gamme d'actions, allant des activités sur le terrain telles que la protection des habitats, la régénération naturelle assistée, la stabilisation des dunes et la plantation, jusqu'à l'amélioration des politiques, l'apport d'incitations financières, le renforcement des capacités, le suivi et la formation continue. Par ailleurs, ces directives montrent que la restauration doit être considérée tout au long de la chaîne de valeur des filières, de la semence au produit final, et être envisagée à l'échelle du paysage, en prenant en compte la mosaïque d'utilisations des terres et la diversité des besoins et attentes de tous les groupes d'intérêt concernés.



T.C.
Orman ve Su İşleri
Bakanlığı



Ce document a été imprimé avec l'aide financière de l'Union européenne. Les opinions exprimées ici ne reflètent en aucun cas l'opinion officielle de l'Union européenne.