

Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

Manuel de conservation *in situ*

Éditeurs : **Danny Hunter et Vernon Heywood**



Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

Manuel de conservation *in situ*

Éditeurs : Danny Hunter et Vernon Heywood

Traduction: Christian Houba

Ce livre est une traduction autorisée de l'ouvrage *Crop Wild Relatives. A Manual of in situ conservation* - ISBN: 9781849711791, publié par Earthscan (Londres, 2011).

Photographies en couverture : Agriculteurs dans un champ de quinoa en Bolivie © M. Pinto, fondation PROINPA ; Cucurbitacées sauvages, Sri Lanka © A. Wijesekara ; Riz sauvage *Oryza nivara*, Sri Lanka © R.S.S. Ratnayake ; Prunier sauvage, *Prunus divaricata*, Arménie © A. Lane

Citation : Hunter D, Heywood V (eds.). 2011. Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées. Manuel de conservation *in situ*. Bioversity International, Rome, Italie

ISBN : 978- 92-9043- 891- 5

ISBN : 978-92-9081-473-3

© Bioversity International, 2011

Bioversity International
Via dei Tre Denari 472/a
00057 Maccarese
Rome, Italie

Bioversity International est le nom sous lequel opère l'Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI).

Sommaire

<i>Remerciements et contributeurs</i>	v
<i>Avant-propos</i>	xvi
<i>Préface</i>	xviii
<i>Liste des acronymes et des abréviations</i>	xxiii
Partie I Introduction	
Chapitre 1 Introduction et informations générales	3
Chapitre 2 Espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées (ESAPC) dans les pays participant au Projet	41
Chapitre 3 Qu'entendons-nous par conservation <i>in situ</i> des ESAPC ?	59
Partie II Planification de la conservation	
Chapitre 4 Planification de la conservation des ESAPC et établissement de partenariats	89
Chapitre 5 Approches participatives pour la conservation <i>in situ</i> des ESAPC	109
Chapitre 6 Élaboration de stratégies et de plans d'action nationaux pour la conservation des ESAPC	137
Chapitre 7 Sélection et hiérarchisation des espèces/populations et des zones géographiques	163
Chapitre 8 Collecte de données de référence : étude écogéographique	213
Partie III Mesures de conservation	
Chapitre 9 Aires protégées et conservation des ESAPC	267
Chapitre 10 Plans de gestion ou de récupération d'espèces et de populations	293
Chapitre 11 Stratégies de conservation des espèces/populations présentes en-dehors des aires protégées	323
Chapitre 12 Actions complémentaires de conservation	353
Chapitre 13 Suivi des zones et des espèces/populations pour évaluer l'efficacité des actions de conservation/gestion	379
Partie IV Autres points importants	
Chapitre 14 Adaptation aux changements planétaires	405
Chapitre 15 Renforcement des capacités	429
Chapitre 16 Communication, sensibilisation du public et activités sur le terrain	455
Annexes	
Annexe I ESAPC pour lesquelles des données de terrain ont été collectées entre 2006 et 2009 en Bolivie, par institution	483
Annexe II Plan de suivi pour les espèces sauvages apparentées à des céréales cultivées dans la réserve d'État d'Erebouni	491
Annexe III Plan de gestion pour <i>Amygdalus bucharica</i> dans la Réserve d'État de la biosphère de Tchatkal, Ouzbékistan	497

Remerciements et contributeurs

Ce manuel est le fruit des efforts conjoints de nombreuses personnes qui se sont énormément impliquées dans le Projet ESAPC du PNUE/FEM depuis son lancement en 2004. Il a bénéficié de contributions importantes de la part de représentants d'organisations nationales et internationales qui ont étroitement collaboré à ce projet. Nous exprimons notre reconnaissance et notre gratitude à ces personnes pour leur dévouement et leur engagement dans l'exécution de ce projet et l'élaboration de ce manuel.

Éditeurs

Les compilateurs et éditeurs de ce manuel sont :

Danny Hunter, directeur de recherche et coordinateur général du projet ESAPC du PNUE/FEM, *Bioversity International*, Rome, Italie

Vernon Heywood, Professeur émérite, Centre pour la diversité végétale et la systématique (*Centre for Plant Diversity and Systematics*), Département des sciences biologiques (*School of Biological Sciences*), Université de Reading, Royaume-Uni

Auteurs des chapitres

Danny Hunter est l'auteur principal des chapitres 4, 5, 15 et 16 ; Vernon Heywood est l'auteur principal des chapitres 1–3, 6–11, 13 et 14 ; Ehsan Dulloo est l'auteur principal du chapitre 12.

Les éditeurs remercient les co-auteurs mentionnés ci-après pour leur contribution aux chapitres indiqués :

Per G. Rudebjer, chercheur, éducation et développement des capacités, *Bioversity International*, Rome, Italie (co-auteur du chapitre 15)

Elizabeth Goldberg, responsable de l'unité de développement des capacités, *Bioversity International*, Rome, Italie (co-auteure du chapitre 15)

Ruth Raymond, responsable de l'unité de sensibilisation du public, *Bioversity International*, Rome, Italie (co-auteure du chapitre 16)

Ehsan Dulloo, directeur de recherche, conservation de l'agrobiodiversité, conception et gestion du programme sur la biodiversité, *Bioversity International*, Rome, Italie (auteur principal du chapitre 12).

De nombreuses personnes ont apporté leur contribution pour la rédaction des encadrés, tableaux et illustrations. Autant que possible, elles ont été clairement identifiées dans le corps de l'ouvrage, aux emplacements

appropriés. Cet ouvrage doit beaucoup au dévouement et aux contributions des coordinateurs nationaux du projet, chargés de la mise en œuvre des activités du projet dans chacun des cinq pays participants :

Armen Danielyan, coordinateur national de projet, Projet ESAPC, Erevan, Arménie

Jeannot Ramelison, coordinateur national de projet, Projet ESAPC, Centre national de la recherche appliquée au développement rural – FOFIFA, Tananarive, Madagascar

Beatriz Zapata Ferrufino, coordinatrice nationale de projet, Projet ESAPC, ministère de l'Environnement et de l'eau, vice-ministère chargé de l'Environnement, de la biodiversité et du changement climatique (*Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos*), La Paz, Bolivie

Anura Wijesekara, coordinateur national de projet, Projet ESAPC, Institut de recherche et de développement en horticulture (*Horticulture Crops Development and Research Institute*), Peredeniya, Sri Lanka

Sativaldi Djataev, coordinateur national de projet, Projet ESAPC, Institut de génétique et de biologie végétale expérimentale (*Institute of Genetics and Plant Experimental Biology*), Académie des sciences de la République d'Ouzbékistan, Tachkent, Ouzbékistan



Figure A.1 Les coordinateurs nationaux du Projet ESAPC. De gauche à droite: Armen Danielyan, Jeannot Ramelison, Beatriz Zapata Ferrufino, Anura Wijesekara et Sativaldi Djataev

Source: Sativaldi Djataev

Étude de cas et autres contributeurs

Teresa Borelli, *Biodiversity International*, Italie ; Vololoniaina Jeannoda, Université de Tananarive, Madagascar ; Tianjanahary Randriamboavonjy, Jardins botaniques royaux (*Royal Botanic Gardens, RBG*) de Kew, Tananarive, Madagascar ; R.S.S. Ratnayake, Secrétariat à la biodiversité, ministère de l'Environnement et des ressources naturelles (*Ministry of Environment and Natural Resources*), Sri Lanka ; Bhuwon Sthapit, *Biodiversity International*, Inde ; Feruza Mustafina et Gulayim Reimova, Projet ESAPC du PNUE/FEM, Ouzbékistan ; Naire Yeritsyan, Projet ESAPC du PNUE/FEM, Arménie ; Janna Akopian, Institut de botanique de l'Académie nationale des sciences (*Institute of Botany of the National Academy of Sciences*), Arménie ; Siranush Muradyan, Agence de gestion des bioressources du ministère de Protection de la nature (*Bioresources Management Agency of the Ministry of Nature Protection*), Arménie ; Wendy Leslie Tejada Perez, Assistante pour le Projet ESAPC en Bolivie ; Saul Cuellar de FAN-Bolivia (Fondation amis de la nature - Bolivie).

Nous adressons nos plus vifs remerciements aux différents intervenants, chercheurs, collaborateurs des agences nationales chargées de l'exécution du projet et des organisations nationales partenaires mentionnés ci-après pour leur contribution au succès du projet ESAPC du PNUE/FEM. Certaines de ces contributions sont indiquées dans ce manuel.

Arménie

Siranush Muradyan, ministère de Protection de l'environnement de la République d'Arménie (*Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia, MoNP*) ; Michael Oganessian, ministère de l'Agriculture de la République d'Arménie (*Ministry of Agriculture of the Republic of Armenia, MoA*) ; Margarita Harutunyan, Andreas Melikyan et Alvina Avagyan, Université agricole d'État d'Arménie (*Armenian State Agrarian University*) ; Janna Akopian, Ivan Gabrielyan, Anush Nersesyan, Madlena Musaelyan et Estella Nazarova, Institut de botanique de l'Académie nationale des sciences (*Institute of Botany of National Academy of Sciences, IBoNAS*) ; Siranush Nanagulyan et Nelli Hovhannisyan, Université d'État d'Erevan ; Karen Poghosyan, Institut de recherche en viticulture, œnologie et cultures fruitières (*Institute of Viticulture, Wine-making and Fruit-growing*) du ministère de l'Agriculture.

Bolivie

Omar Rocha, Aldo Claire et Rafael Murillo, ministère de l'Environnement et de l'eau (*Ministerio de Medio Ambiente y Agua, MMAyA*), vice-ministère chargé de l'Environnement, de la biodiversité et du changement climatique (*Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, VMABCC*), Direction générale chargée de la biodiversité et des aires protégées (*Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas, DGBAP*) ; Wendy Leslie

Tejeda, ministère de l'Environnement et de l'eau (*MMAyA*), vice-ministère chargé de l'Environnement, de la biodiversité et du changement climatique (*VMABCC*) – Projet du PNUE/FEM « Conservation *in situ* des parents sauvages des espèces cultivées » ; Stephan Beck, Renate Seidel et Prem Jai Vidaurre, Herbar national de Bolivie (*Herbario Nacional de Bolivia, LPB-UMSA*) ; Susana Arrazola, Milton Fernandez, Magaly Mercado, Nelly de la Barra et Saul Altamirano, Centre de biodiversité et de génétique-Herbar national de la recherche forestière Martin Cardenas, Université Mayor de San Simon (*Centro de Biodiversidad y Genética-Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas, CBG-BOLV, UMSS*) ; Patricia Herrera, Moises Mendoza et José Maria Taquichiri, Musée d'histoire naturelle Noel Kempff Mercado, Herbar de l'Orient, Université autonome Gabriel René Moreno (*Museo de Historia Natural 'Noel Kempff Mercado', Herbario del Oriente, MHNNKM-USZ, UAGRM*) ; Carlos Rivadeneira et Rolando Bustillos, Institut de recherches agricoles « El Vallecito » – Université autonome Gabriel René Moreno (*Instituto de Investigaciones Agrícolas 'El Vallecito', IIA 'El Vallecito' – UAGRM*) ; Ximena Cadima, Wilfredo Rojas, Fernando Patiño, Milton Pinto, Andres Mamani et Eliseo Mamani, Fondation pour la promotion et la recherche sur les produits andins (*Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos, PROINPA*) ; Gonzalo Avila, Lorena Guzman et Margoth Atahuachi, Centre de recherches phyto-écogénétiques de Pairumani – Fondation Simon Patiaño (*Centro de Investigaciones fitocogenéticas de Pairumani – Fundación Simón Patiaño*) ; Natalia Araujo, Humberto Gomez, Saul Cuellar et Yaqueline Bellot, Fondation des amis de la nature (*Fundación Amigos de La Naturaleza, FAN-Bolivia*) ; Aniceto Ayala et Lucas Zamora, Confédération des peuples indigènes de Bolivie (*Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia, CIDOB*) ; Adrian Nogales, José Coello, Hector Cabrera et Jaime Galarza, Service national des aires protégées (*Servicio Nacional de Áreas Protegidas, SERNAP*).

Madagascar

Solo Hery Rapanarivo, Frank Rakotonasolo, Hélène Elisabeth Razanantsoa, Jacqueline Razanantsoa, Hanta Razafindraibe, Jacky Lucien Andriatianaina et Elysette Rahevivololona, Parc botanique et zoologique de Tsimbazaza ; Herivololona Mbola Rakotondratsimba, Domohina Noromalala Andrianasolo, Nivo Raharison, Mamy Tiana Rajaonah, Verohanitra Rafidison, Elisabeth Rabakonandrianina et Bakolimalala Rakouth, Université de Tananarive, Faculté des sciences, Département de biologie et écologie végétales ; Voahangy Raharimalala, Didier Andriamparany et Bakoly Andrianaivoravelona, Office national pour l'environnement, ONE ; Jaotera, René Razafindrajery, Paul Ignace Rakotomavo, Jacqueline Razaiarimanana, Florent Razanakolona, Edouard Randriamanantsoa et Justin Rakotoarimanana, Parcs nationaux de Madagascar (PNM, anciennement Association nationale pour la gestion des aires protégées, ANGAP) ; Lolona Ramamonjisoa et Annick Razafintsalama, Silo national des graines forestières, SNGF ; Naritiana Rakotoniaina, Service d'appui à

la gestion de l'environnement, SAGE ; Yvonne Rabenantoandro, Raymond Rabevohitra, Nirina Rabemanantsoa, Hanitra Viviane Andriamampadry, Voahangy Andrianavalona et Harizoly Razafimandimby, Centre national de la recherche appliquée au développement rural (*Foibem-Pirenena Momba ny Fikarohana Ampiharina Amin'ny Fampandrosoana ny Ambanivohitra*, FOFIFA) ; Noasilalao Nomenjanahary et Hiarinirina Andrianizahana, ministère de l'Environnement, des eaux et forêts, MINENVEF ; Michelle Andriamahazo et Nirina Rajaonah, ministère de l'Agriculture ; Xavier Rakotonjanahary, ministère de la Recherche scientifique (aujourd'hui ministère de l'Éducation nationale) ; Razafinakanga et Rova Raharison, Association du réseau des systèmes d'information environnementale, ARSIE ; Hélène Ralimanana, Tianjanahary Randriamboavonjy et Landy Rajaovelona, Jardins botaniques royaux (RBG) Kew ; Sylvie Andriambololona, Tantely Raminosoa, Richard Razakamalala, Faranirina Lantoarisoa et Brigitte Ramandimbisoa, Jardin botanique du Missouri (*Missouri Botanical Garden*) ; Heritiana Ranarivelo et Letsara Rokiman, Académie des sciences de Californie ; Andry Rakotomanjaka et Dimby Razafimpahana, Réseau de la biodiversité de Madagascar, REBIOMA – Société pour la conservation de la faune sauvage (*World Conservation Society*, WCS).

Sri Lanka

M.A.R.D. Jayatillaka, ministère de l'Environnement et des ressources naturelles (*Ministry of Environment and Natural Resources*) ; L.K. Haturusinghe, ministère de l'Agriculture et des services agronomiques (*Ministry of Agriculture and Agrarian Services*) ; Gamini Gamage et Sujith Ratnayake, Secrétariat à la biodiversité ; C. Kudagamage, Jinadari de Zoysa, Rohan Wijekoon, K.N. Mankotte et Jarantha Illankoon, Département chargé de l'agriculture (*Department of Agriculture*) ; D.H. Muthukudaarachchi, Srimathi Dissanayake, S.U. Liyanage, Gamini Samarasinghe, Centre de ressources phytogénétiques (*Plant Genetic Resources Center*) ; P.V. Hemachandra, Institut de recherche et de développement du riz (*Rice Research and Development Institute*) ; H.D. Ratnayake, département de la Conservation de la vie sauvage (*Department of Wildlife Conservation*) ; Sarath Fernando et Anura Saturusinghe, département des Forêts (*Forest Department*) ; Dayangani Senasekara et Sudeepa Sugatadasa, Institut Bandaranaike de recherche sur la médecine ayurvédique (*Bandaranayake Memorial Ayurvedic Research Institute*) ; Siril Wijesundara, département des Jardins botaniques nationaux (*Department of National Botanic Gardens*) ; Subani Ranasinghe, Herbar national ; Lionel Gunaratne, département de l'Agriculture destinée à l'export (*Department of Export Agriculture*) ; Samantha Gunasekara, département des Coutumes (*Department of Customs*) ; Buddhi Marambe et D.K.N.G. Pushpakumara, Faculté d'agriculture, Université de Peradeniya ; Gamini Senanayake, Faculté d'agriculture, Université de Ruhuna ; Channa Bambaradeniya, UICN Sri Lanka ; et Jagath Gunawardane, Fondation scientifique pour l'environnement (*Environmental Science Foundation*).

Ouzbékistan

Eugeniy A. Butkov, Galina M. Chernova et Yuvenaliy A. Karpenko, Centre national de recherche en horticulture ornementale et sylviculture (*Republican Scientific Production Centre of Ornamental Gardening and Forestry*) du ministère de l'Agriculture et des ressources en eau de la République d'Ouzbékistan (*Ministry of Agriculture and Water Resources, Republic of Uzbekistan, MAWR RUz*) ; Karim I. Baymetov et Fayzulla H. Abdullaev, Institut ouzbek de recherche scientifiques sur les cultures végétales (*Uzbek Scientific Research Institute of Plant Industry – MAWR RUz*) ; Abdusattor Abdukarimov, Mirakbar D. Yakubov et Svetlana I. Kim, Institut de génétique et de biologie végétale expérimentale (*Institute of Genetics and Plant Experimental Biology*) de l'Académie des sciences d'Ouzbékistan ; Uktam P. Prator et Akramjon S. Yuldashev, Centre de recherche en production végétale « Botanica » (*Scientific Plant Production Centre 'Botanika'*) de l'Académie des sciences d'Ouzbékistan ; Yuriy M. Djavakyants et Abduvakhid A. Abdurasulov, Institut de recherche en horticulture, viticulture et œnologie (*Uzbek Scientific Research Institute of Fruit Growing, Viticulture & Winemaking – MAWR RUz*) ; Muratbek Sh. Ganiev, Administration principale du département des Forêts (*Main Administration of Forestry Department – MAWR RUz*) ; Abdukarim A. Abdujamilov, Ergash Sarymsakov, Jasur T. Dustov et Alexandr V. Esypov, Parc national d'Ougam Tchatkal et Réserve de la biosphère de Tchatkal. L'équipe ouzbèke du projet ESAPC a également une pensée particulière pour Madame Svetlana I. Kim, décédée jeune encore après avoir apporté sa précieuse contribution au projet de 2004 à 2007. Les membres du Projet ESAPC continueront à honorer sa mémoire.

Partenaires et comités de pilotage internationaux et rencontres internationales

Nous remercions chaleureusement nos collaborateurs des organisations partenaires internationales pour leur contribution, et en particulier : Suzanne Sharrock, Association internationale des Jardins botaniques et de la conservation de la diversité biologique (*Botanic Gardens Conservation International, BGCI*), Angleterre ; Diane Wyse Jackson, ancien agent de la BGCI, Angleterre ; Juan Fajardo, ancien agent de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Italie ; Kakoli Ghosh, FAO, Italie ; Arturo Mora, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Équateur ; Harriet Gillett, Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature, du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE-CMSC), Angleterre ; Jane Smart, UICN, Suisse et Julie Griffin, UICN, Suisse. Nous sommes également reconnaissants aux personnes travaillant pour *Biodiversity International* dont les noms sont mentionnés ci-après, pour leur soutien et leur contribution : Ehsan Dulloo, Toby Hodgkin, Laura Snook, Imke Thormann, Paul Quek, Muhabbat Turdieva, Ramanatha Rao, Marleni Ramirez, Michael Halewood et Annie Lane (ancienne coordinatrice générale du Projet). Nous remercions aussi tout particulièrement Teresa Borelli de

Bioversity International, qui a passé de longues heures à rechercher des informations pour la rédaction de ce manuel et a beaucoup contribué, par ses idées et ses suggestions, à l'amélioration de la version finale.

Nous exprimons notre reconnaissance à Marieta Sakalian, responsable de la gestion du programme / chargée de liaison (Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale, GCRAI/FAO), Division PNUE de coordination du FEM pour *Bioversity*, pour son soutien dans l'exécution du projet et l'élaboration de ce manuel.

Le comité international de pilotage (*International Steering Committee, ISC*) s'est réuni à six reprises et a orienté le projet de façon pertinente. Son assistance et ses conseils pour l'élaboration de cet ouvrage au cours des deux dernières réunions (Cochabamba, Bolivie, en 2008 et Rome, Italie, en 2009) ont été particulièrement précieux. Outre les membres de l'ISC mentionnés plus haut, nous remercions les membres de chaque pays partenaire de l'ISC, à savoir : Ivan Gabrielyan, Arménie ; Lala Aime Razafinjara, Madagascar ; Aldo Cloure et Omar Rocha, Bolivie ; Abdusattar Abdukarimov, Ouzbékistan ; Siril Wijesundara, Sri Lanka, ainsi que les conseillers formant le Comité consultatif technique du Projet : Vernon Heywood, Angleterre ; Arthur Chapman, Australie ; et Susan Bragdon, États-Unis d'Amérique qui ont également pris part à cet ISC.



Figure A.2 Participants du Projet ESAPC du PNUE/FEM en 2008. Comité de pilotage lors d'une visite sur le terrain à la communauté de Morochata (département de Cochabamba) en Bolivie

Source : Danny Hunter

Atelier de révision du manuel sur les ESAPC

En octobre 2009, un atelier de révision du manuel a été organisé dans le magnifique cadre du Parc national de la Majella, dans la région italienne des Abruzzes. L'objectif de cet atelier était de rassembler les personnes se trouvant au cœur du Projet ESAPC du PNUE/FEM afin de réviser la première version de ce manuel, d'identifier les principales lacunes et de trouver des solutions pour les combler. En outre, l'atelier a permis d'ajouter plus de précisions, notamment sur le contexte, en mettant en relief les principaux défis et problèmes auxquels les pays partenaires avaient été confrontés au cours de la mise en œuvre de leurs actions de conservation *in situ*, de partager les leçons tirées des expériences menées en Arménie, en Bolivie, à Madagascar, au Sri Lanka et en Ouzbékistan, de formuler des suggestions sur les bonnes pratiques et de rédiger de brèves études de cas. Nous remercions les personnes suivantes pour leur soutien et leur apport constructif au contenu de ce manuel : Teresa Borelli, Italie ; Armen Danielyan, Arménie ; Satalvaldi Djataev, Ouzbékistan ; Ehsan Dulloo, Île Maurice ; Beatriz Zapata Ferrufino, Bolivie ; Danny Hunter, Irlande ; Vololoniaina Jeannoda, Madagascar ; Feruza Mustafina, Ouzbékistan ; Jeannot Ramelison, Madagascar ; R.S.S. Ratnayake, Sri Lanka ; Professeur Vernon Heywood, Angleterre ; et Anura Wijesekara, Sri Lanka.

Réviseurs

Un grand nombre d'autres personnes ont généreusement partagé leur expertise et donné de leur temps pour l'élaboration de ce manuel. Nous leur sommes reconnaissants pour leurs remarques constructives, leurs réactions et les efforts qu'ils ont déployés pour faire de cette publication un ouvrage utile et réussi. Nous remercions particulièrement :

Brian V. Ford-Lloyd, directeur de la Faculté universitaire (*University Graduate School*) et directeur adjoint du Département de biosciences (*School of Biosciences*), Université de Birmingham, Angleterre ; Suzanne Sharrock, directrice des programmes mondiaux, Association internationale des jardins botaniques et de la conservation de la diversité biologique (*Botanic Gardens Conservation International*), Angleterre ; L. Jan Slikkerveer, département de l'Herbier national des Pays-Bas à l'université de Leyde (*Leiden University Branch of the National Herbarium of the Netherlands*), Faculté des sciences, Programme de développement et d'ethnosystèmes de Leyde (*Leiden Ethnosystems and Development Programme, LEAD*) ; Toby Hodgkin, chercheur-responsable, *Biodiversity International*, Italie ; José María Iriondo, Unité de biodiversité et de conservation (*Area de Biodiversidad y Conservación*), Département de biologie et de géologie, École supérieure des sciences expérimentales et de technologie (ESCET), Université Rey Juan Carlos, Espagne ; Kate Gold, responsable de la formation, Banque de semences du millénaire, Kew, Angleterre ; Peter Taylor, spécialiste responsable de programme, *Think Tank Initiative*, Centre de recherches pour le développement international (CRDI), Canada ; Jan Beniest, responsable de l'unité de formation/chercheur responsable de la formation, Centre mondial de l'agroforesterie (*World Agroforestry Centre, ICRAF*), Kenya ;

Ramanatha Rao, chercheur universitaire honoraire, *Bioversity International*, et agrégé supérieur auxiliaire, ATREE (Organisation Ashoka pour la recherche dans le secteur de l'écologie et de l'environnement - *Ashoka Trust for Research in Ecology and the Environment*), Inde ; Kim Hamilton, coordinateur du Projet pour la conservation des graines de la forêt tropicale (*Rainforest Seed Project*), *Botanic Gardens Trust*, Jardin botanique du Mont Annan, Australie ; Steve Waldren, conférencier et conservateur des Jardins botaniques, *Trinity College*, Dublin, Irlande ; Andy Jarvis, responsable de programme – Unité de décision et d'analyse des politiques, Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), Colombie ; Nathan Russell, responsable principal de la communication, Bureau du fonds du GCRAI (*CGIAR Fund Office*) ; Luigi Guarino, coordinateur scientifique principal, Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures (*Global Crop Diversity Trust*), Italie ; Bhuwon Sthapit, coordinateur régional



Figure A.3 Participants du Projet ESAPC du PNUE/FEM lors de l'atelier de révision du manuel au siège du Parc national de la Majella, Abruzzes, Italie
Source: Danny Hunter

de projet/spécialiste de la conservation *in situ*, *Bioversity International*, Inde ; Juan Carlos Moreno Saiz, Département de biologie (botanique), Université autonome de Madrid, Espagne.

Publication et production

Nous tenons à présenter nos sincères remerciements à Tim Hardwick, Claire Lamont et à tous nos collaborateurs d'Earthscan. Nous sommes également très reconnaissants à Teresa Borelli et Nicole Hoagland de *Bioversity International* qui ont apporté un soutien sans faille à la production de ce manuel.

Soutien financier

L'élaboration et la publication de ce manuel ont été possibles principalement grâce au soutien du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) dans le cadre du projet mondial intitulé « Conservation *in situ* des parents sauvages des espèces cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain » et grâce au système de co-financement mis en place avec les partenaires nationaux et internationaux du projet. Sans ce soutien, l'exécution et la finalisation de ce projet n'auraient pas été réalisables tout comme la rédaction et la publication de ce manuel.

Les articles figurant dans cette publication ne reflètent pas nécessairement les opinions ou les politiques du PNUE ou des rédacteurs; ils ne constituent pas non plus un compte rendu officiel. Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Nous souhaitons également remercier Jenessi Matturi, Programme de co-publication, Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA, ACP-EU) et Kakoli Ghosh, agent agricole, Division de la production végétale et de la protection des plantes, FAO, qui nous ont été d'un grand secours dans l'obtention d'une aide complémentaire du CTA et de la FAO lors de la préparation et de la publication de ce manuel.

Nous exprimons enfin notre gratitude aux différentes organisations hôtes qui ont manifesté leur soutien aux auteurs et aux contributeurs.

Droits d'auteur

Les informations présentées dans ce manuel ont été soigneusement référencées et leur provenance a été indiquée. Nous avons fait le maximum pour que la source originale des documents protégés par des droits d'auteur soit mentionnée dans le corps du texte. Si quelque erreur ou omission était constatée, l'éditeur serait heureux de pouvoir apporter les corrections nécessaires.

À propos de Bioversity

Bioversity International est l'un des 15 centres fonctionnant sous l'égide du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI). *Bioversity* s'efforce depuis plus de 35 ans de promouvoir une meilleure utilisation et d'encourager la conservation de la biodiversité agricole. En s'appuyant sur la recherche internationale et des collaborations avec des partenaires dans le monde entier, *Bioversity* participe à l'élaboration d'une base de connaissances qui permettra d'utiliser efficacement la biodiversité afin d'accroître la production agricole de manière durable, d'améliorer les moyens de subsistance de chacun et de faire face aux défis que pose le changement climatique. Pour mener à bien ses recherches, *Bioversity* reçoit une aide financière de plus de 150 donateurs, parmi lesquels des gouvernements, des fondations privées et des organisations internationales.



Bioversity International
Via dei Tre Denari
00057 Maccarese,
Rome, Italie
www.bioversityinternational.org

A propos du CTA

Le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA) a été créé en 1983 dans le cadre de la Convention de Lomé signée entre les États du groupe ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) et les États membres de l'Union européenne. Depuis 2000, le CTA opère dans le cadre de l'Accord de Cotonou ACP-UE. Le CTA a pour mission de développer et de fournir des produits et des services qui améliorent l'accès des pays ACP à l'information pour le développement agricole et rural. Le CTA a également pour mission de renforcer les capacités des pays ACP à acquérir, traiter, produire et diffuser l'information dans ce domaine.

Le CTA est financé par l'Union européenne.



CTA
Postbus 380
6700 AJ Wageningen
Pays-Bas
www.cta.int

Avant-propos

Ce manuel est le premier d'une nouvelle série d'ouvrages consacrés à l'agrobiodiversité (*Issues in Agricultural Biodiversity*), publiés par les éditions Earthscan et *Bioversity International*. Il traite de la conservation *in situ*, c'est-à-dire la conservation dans un environnement naturel, des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC). Celles-ci constituent une ressource génétique indispensable pour la sélection de nouvelles variétés, mieux adaptées, afin de maintenir et d'accroître la productivité de nos cultures et d'assurer leur survie dans les conditions inédites résultant du changement climatique.

Malheureusement, les ESAPC sont elles-mêmes menacées non seulement par le changement climatique, mais également par d'autres formes de pression telles que le surpâturage, la fragmentation, la dégradation et la perte d'habitats, les espèces envahissantes et la surexploitation. Récemment encore, le principal mode de conservation des ESAPC était la conservation *ex situ*, c'est-à-dire le stockage d'échantillons, notamment de graines ou de matériel végétatif, dans différents types de banques de gènes ou installations similaires.

Cependant, de nombreux experts soutiennent aujourd'hui que la conservation des ESAPC dans leur milieu naturel permet la poursuite de l'évolution des populations et l'apparition de nouveaux variants adaptés aux changements des conditions environnementales. Jusqu'à présent, on disposait d'une expérience et de connaissances limitées en ce qui concerne la conservation *in situ* des ESAPC - une lacune que ce manuel a pour objectif de combler en enrichissant de manière significative l'ensemble des connaissances dans ce domaine. La recherche présentée dans cet ouvrage et coordonnée par *Bioversity International* en collaboration avec différents partenaires nationaux et internationaux, a permis de rassembler de nombreuses informations sur les bonnes pratiques et les leçons tirées de l'expérience.

Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont joué un rôle majeur en apportant leur soutien au projet novateur intitulé « *Conservation in situ des parents sauvages des espèces cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain* » dont ce manuel est un des aboutissements. Depuis 2004, le FEM, en partenariat avec le PNUE, a contribué au projet à hauteur de 5,8 millions de dollars US, une somme complétée par l'apport de 6,9 millions de dollars US des autres pays et partenaires.

Après six ans d'efforts, le succès est au rendez-vous, en grande partie grâce à la qualité du pilotage du projet et à l'engagement des cinq pays partenaires : Arménie, Bolivie, Madagascar, Ouzbékistan et Sri Lanka.

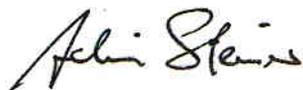
Dans les pages qui suivent, les auteurs détaillent les principales expériences concrètes des parties prenantes susceptibles d'intéresser l'ensemble des spécialistes de la conservation. Cette nouvelle publication fournit également des informations et des orientations pertinentes destinées à une montée en puissance des actions en faveur de la conservation des ESAPC à l'échelle mondiale. Nous formons le souhait que ce manuel contribue à la conservation des ESAPC et encourage leur utilisation comme instrument efficace du développement durable et de la lutte contre la faim et les effets du réchauffement climatique dans le monde.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Barbut', enclosed within a hand-drawn rectangular frame with a diagonal slash through it.

Monique Barbut

Directrice générale

Fonds pour l'environnement mondial

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Achim Steiner', written in a cursive style.

Achim Steiner

Sous-secrétaire général des Nations Unies et Directeur exécutif

Programme des Nations Unies pour l'environnement

Préface

Étant donné l'importance de la biodiversité pour la santé humaine et la sécurité alimentaire, l'année 2010 a été déclarée Année internationale de la biodiversité par l'Assemblée générale des Nations Unies. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) plus d'un milliard d'êtres humains se couchent chaque soir le ventre vide. Réduire de moitié la faim et la pauvreté dans le monde à l'horizon 2015 était le tout premier des Objectifs du Millénaire pour le développement fixés par l'ONU. Dans aucun pays, cet objectif n'est proche d'être atteint. Il est clair que nous devons intensifier nos efforts pour améliorer la production végétale et les filières alimentaires. Dans ce contexte, le présent manuel sur la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC) arrive à point nommé. Il devrait contribuer à raviver l'intérêt pour les ESAPC et permettre d'initier un système de sécurité alimentaire capable de faire face au changement climatique, en diversifiant le panier alimentaire.

La biodiversité fournit des éléments clés permettant d'assurer durablement la sécurité alimentaire, la sécurité sanitaire et la garantie des moyens de subsistance. Elle est le fondement à la fois du secteur biotechnologique et d'un système agricole capable de s'adapter au changement climatique. Son importance pour le bien-être et la survie de l'homme a amené la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, réunie à Rio de Janeiro en 1992, à adopter la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). Les trois objectifs de cette Convention sont la conservation de la diversité biologique, son utilisation durable et le partage équitable des avantages qui découlent de son exploitation. La Convention reconnaît également que les États ont un droit souverain sur la diversité biologique de leur pays.

Malgré l'importance accordée à la conservation de la biodiversité, l'érosion génétique continue de progresser aussi bien au plan national que mondial. À titre d'exemple, 12 % des oiseaux, 21 % des mammifères, 30 % des amphibiens, 27 % des récifs coralliens et 35 % des conifères et des cycadales sont actuellement menacés d'extinction. Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), plus de 47 677 espèces pourraient disparaître prochainement. Une étude de grande ampleur publiée dans le magazine *Science* (29 avril 2010) a révélé qu'aucune réduction significative de la perte progressive de biodiversité n'avait été observée entre 1970 et 2010. Même une espèce aussi particulière que l'orang-outang, ce proche parent de l'homme, est menacée d'extinction dans l'île de Bornéo. En octobre 2010, les dirigeants de 170 pays se sont réunis au Sommet des Nations Unies sur la Biodiversité à Nagoya, au Japon, pour adopter une feuille de route visant à mettre fin à la perte de biodiversité.

Aujourd'hui, le défi consiste, pour chaque pays, à développer une stratégie afin de sauver les espèces rares, en danger et menacées à travers l'éducation, la mobilisation sociale et la réglementation. Le Sommet de Nagoya ne portera ses fruits que si la conservation de la biodiversité est envisagée sous l'angle du développement durable et de la réduction de la pauvreté. Lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement qui s'est tenue à Stockholm en 1972, Indira Gandhi, alors Premier ministre de l'Inde, a d'ailleurs souligné qu'à défaut d'un effort conjoint pour répondre à la fois aux besoins des pauvres et à ceux de l'environnement, le sauvetage de notre patrimoine naturel serait loin d'être aisé. La perte de biodiversité est due en grande partie à la destruction des habitats, le plus souvent à des fins d'exploitation commerciale ou en raison de l'affectation des sols à d'autres usages, par exemple l'infrastructure routière, l'urbanisation, etc.

Les espèces exotiques envahissantes et le développement non durable sont deux autres causes importantes de l'érosion génétique. Comment changer de modèle et faire du développement un instrument efficace de conservation de la biodiversité ? Permettez-moi de citer quelques exemples pour illustrer la façon dont la conservation de la biodiversité et le développement peuvent devenir complémentaires.

En 1990, je me suis rendu au village Maruthur Gopalan Ramachandran (M.G.R.) Nagar près de Pichavaram dans l'État du Tamil Nadu, en Inde, pour étudier les forêts de mangrove de cette zone. Les familles vivant à M.G.R. Nagar étaient extrêmement pauvres et ne touchaient aucune aide du gouvernement puisqu'elles n'avaient été classées ni comme Caste répertoriée (*Scheduled Caste, SC*) ni comme Tribu répertoriée (*Scheduled Tribe, ST*). Aux dires du percepteur de l'administration du district, cette question était à l'étude. Les enfants du village ne bénéficiaient d'aucun accès à l'éducation et les pêcheurs attrapaient le poisson et les crevettes à la main.

Lorsque j'ai demandé aux parents pourquoi ils n'envoyaient pas leurs enfants à l'école, ils m'ont répondu que les écoles étaient loin et que leurs enfants n'y étaient pas admis car ils n'étaient pas encore classés dans une Caste ou une Tribu répertoriée. J'ai donc dit à mes collègues que « *sauver les forêts de mangrove, si nous ne sauvions pas les enfants pour le bien-être desquels ces forêts étaient sauvées, n'avait aucun sens* ». Avec l'aide de quelques donateurs, nous avons ouvert une école primaire dans le village et tous les enfants, quel que soit leur âge, y sont allés. Quelques années plus tard, le Gouvernement de l'État a pris en charge l'école et l'a mieux équipée.

Après le tsunami, les huttes ont également été remplacées par des immeubles en briques et la situation à M.G.R. Nagar a complètement changé. Le chef du village, que j'ai rencontré récemment, m'a annoncé que la population souhaitait que l'école devienne un établissement d'enseignement secondaire,

avec deux classes supplémentaires. Il a également affirmé que les habitants du village étaient désormais conscients de l'importance des mangroves puisque les exsudats racinaires des arbres qui les constituent enrichissent l'eau en nutriments et permettent ainsi une pêche durable. En outre, lors du tsunami de 2004, les mangroves ont servi de bouclier et ont protégé la population en atténuant la puissance dévastatrice du raz-de-marée. Il a dit qu'à présent tous les villageois comprenaient la relation symbiotique entre les mangroves et les communautés littorales. Il est clair que dorénavant, les mangroves de cette région sont entre de bonnes mains.

Un autre exemple concerne les familles tribales de Kolli Hills dans l'État du Tamil Nadu. Traditionnellement, les populations tribales locales cultivaient et conservaient une grande variété de millets et de plantes médicinales. Cependant, l'absence de marché pour les aliments traditionnels les a forcées à se tourner vers des cultures plus rémunératrices comme le tapioca ou l'ananas. Les millets qui avaient été cultivés et consommés pendant des siècles étaient riches en protéines et en micronutriments. Ils étaient également beaucoup plus résistants au climat car l'association des cultures de millets et de légumes minimise les risques liés aux pluies violentes. À notre époque, marquée par le changement climatique, ces pratiques culturelles, limitant les risques, peuvent jouer un rôle vital pour la sécurité alimentaire. Alors comment pouvons-nous remettre à l'honneur les traditions de conservation des familles tribales sans compromettre leur bien-être économique ?

Les chercheurs de la Fondation M. S. Swaminathan (*M. S. Swaminathan Research Foundation, MSSRF*) ont entamé un programme visant à faire de la conservation un enjeu économique à la fois en conférant une valeur ajoutée aux produits primaires et en recherchant des niches de marché pour les céréales traditionnelles. La commercialisation est ainsi devenue le moteur de la conservation. Aujourd'hui, nombre de ces millets traditionnels sont de nouveau cultivés et consommés. Maintenant, les villageois entonnent fièrement : « la biodiversité, c'est notre vie », refrain qui est aussi le message clé de l'Année internationale de la biodiversité.

Un troisième exemple concerne les zones tribales de la région de Koraput, dans l'État d'Orissa, qui est un important centre de diversité du riz. Il y a cinquante ans, cette région comptait plus de 3 500 variétés de riz. Aujourd'hui, il en reste à peine 300. Pour sauver ces 300 variétés de riz, il est essentiel que les familles tribales tirent un bénéfice économique de la préservation d'une diversité génétique aussi riche. Les populations locales, en partenariat avec des chercheurs, ont développé des variétés améliorées comme Kalinga Kalajeera qui se vend à prix d'or sur le marché. Depuis trop longtemps, les familles tribales et rurales conservent à leurs frais les ressources génétiques pour le bien commun. L'importance d'un ensemble cohérent de modes de conservation des ressources génétiques, allant de

la conservation *in situ* à la ferme de variétés locales pratiquée par les communautés autochtones, à la conservation cryogénique d'échantillons représentatifs de la diversité génétique doit être enfin reconnue et promue. Des banques de gènes ont notamment été créées sous le pergélisol, dans des régions telles que l'archipel du Spitzberg, près du Pôle Nord, avec le soutien du gouvernement norvégien, ou à Chang La, au Ladakh (Inde), où l'Institut de recherche en haute altitude du ministère indien de la défense (*Defence Institute of High Altitude Research, DIHAR*) a créé un centre de stockage de matériel génétique sous le pergélisol, à 5 360 m d'altitude.

Comment tirer parti de la biodiversité pour réduire la pauvreté ? Il est évident qu'un tel projet ne sera réalisable qu'en se servant de la biodiversité pour créer des emplois et des revenus sur une base durable. Plusieurs mécanismes institutionnels comme les biovillages et les biovallées ont été élaborés par la MSSRF à cet effet. Dans les biovillages, la conservation et la mise en valeur de la biodiversité et des ressources naturelles comme la terre et l'eau deviennent des tâches prioritaires. Parallèlement, la communauté du biovillage s'efforce d'accroître la productivité et la rentabilité des petites exploitations et de créer de nouvelles possibilités de subsistance dans le secteur non agricole.

La conservation des habitats est vitale pour empêcher l'érosion génétique. Dans une biovallée, les communautés locales s'efforcent d'exploiter les synergies entre biodiversité, biotechnologie et activité économique. Par exemple, le projet de la « Biovallée des herbes médicinales » (*Herbal Biovalley*), en cours d'élaboration dans la région de Koraput, a pour objectif d'assurer la conservation des plantes médicinales et des ressources alimentaires locales en les transformant en produits à valeur ajoutée pour lesquels il existe déjà des débouchés commerciaux sûrs et lucratifs. Cette utilisation durable et équitable de la biodiversité conduit à une ère de « bio-bonheur ». Les familles tribales du Koraput forment une « Société du Bio-bonheur ».

Il est nécessaire de lancer un Mouvement d'initiation à la biodiversité (*Biodiversity Literacy Movement*) pour sensibiliser chacun dès l'enfance à l'importance de la diversité en vue de la protection des ressources alimentaires, de l'eau, de la santé et des moyens de subsistance, afin de disposer de systèmes agraires capables de s'adapter au changement climatique. Le gouvernement indien a lancé des programmes comme les clubs de sensibilisation aux ressources naturelles du Département des biotechnologies (*Department of Biotechnology's Natural resource Awareness Club*, « DNA clubs ») et des « Genome clubs » pour sensibiliser les enfants d'âge scolaire à l'importance de la conservation de la biodiversité. Partout où il existe une interaction forte entre biodiversité et diversité culturelle, on constate la richesse de l'agrobiodiversité car la diversité est un facteur de viabilité économique et de garantie des moyens de subsistance. Le

gouvernement indien commence également à reconnaître et à récompenser les contributions des familles rurales et tribales dans le domaine de la conservation des ressources génétiques ; il a créé les Prix du Sauveur du Génome (*Genome Saviour Awards*). Les efforts de conservation des variétés animales, des forêts et des poissons devraient être récompensés de la même manière. Les gouvernements nationaux doivent réclamer une analyse d'impact sur la biodiversité de tous les programmes de développement pour que le progrès économique ne soit pas synonyme de perte de biodiversité. La cryoconservation *ex situ* dans des banques de gènes ne peut pas se substituer à la conservation *in situ*. C'est la raison pour laquelle le présent manuel met l'accent sur la conservation *in situ* qui permet à la fois la préservation de la biodiversité et la poursuite de l'évolution.

Nous adressons nos plus vifs remerciements au Professeur Vernon Heywood, à Danny Hunter et à leurs collaborateurs pour la passion qui les anime dans leur travail sur la conservation de la biodiversité et la sécurité alimentaire durable. J'espère que cet ouvrage sera largement lu et utilisé pour protéger les ressources phytogénétiques afin de sauver des vies humaines et d'améliorer les moyens de subsistance.



M.S. Swaminathan, Membre de la Royal Society
Président de la *M.S. Swaminathan Research Foundation*
Prix mondial de l'alimentation, Médaille d'or Mahatma Gandhi

Liste des acronymes et des abréviations

AAP	<i>Apprentissage et action participatifs (Participatory Learning and Action, PLA)</i>
ACC	Aire de conservation communautaire (<i>Community Conserved Area, CCA</i>)
AFLP	<i>Amplified Fragment Length Polymorphism</i> (Polymorphisme de longueur de fragments d'amplification)
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique (<i>International Atomic Energy Agency, IAEA</i>)
ANGAP	Association nationale pour la gestion des aires protégées de Madagascar
AOO	<i>Area of occupancy</i> (zone d'occupation)
APAC	Aire du patrimoine autochtone et communautaire (<i>Indigenous and Community Conserved Area, ICCA</i>)
APBCI	<i>Área de Patrimonio Biocultural Indígena</i> (Aire protégée au titre d'héritage bio-culturel autochtone ; <i>Indigenous Bio-Cultural Heritage Areas, IBCHA</i>)
APC	Aire protégée cogérée (<i>Collaboratively Managed Protected Area, CMPA</i>)
APT	Aire protégée transfrontalière (<i>Transboundary Protected Area, TBA</i>)
AVP	Analyse de viabilité des populations (<i>Population Viability Analysis, PVA</i>)
AVRDC	<i>Asian Vegetable Research and Development Centre</i> , aujourd'hui appelé <i>The World Vegetable Centre</i> (Centre mondial des légumes)
BGCI	<i>Botanic Gardens Conservation International</i> (Association internationale des jardins botaniques et de la conservation de la diversité biologique)
BRAHMS	<i>Botanical Research and Herbarium Management System</i> (Système de gestion des Herbiers et de la recherche en botanique)
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (<i>United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC</i>)
CDB	Convention sur la diversité biologique (<i>Convention on Biological Diversity, CBD</i>)
CE	Commission européenne (<i>European Commission, EC</i>)
CENARGEN	<i>Centro Nacional de Pesquisas de Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brazil</i> (Centre national de recherche pour les ressources génétiques et pour la biotechnologie, Brésil)
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale (<i>International Centre for Tropical Agriculture</i>)
CIFOR	<i>Centre for International Forestry Research</i> (Centre de recherche forestière internationale)

CIP	<i>Centro Internacional de la Papa</i> (Centre international de la pomme de terre)
CIRP	Conseil international des ressources phytogénétiques (<i>International Board for Plant Genetic Resources</i> , IBPGR), aujourd'hui <i>Bioversity International</i> .
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction)
CLT	<i>Conservation Land Trust</i> (Fiducie foncière pour la conservation)
CMAP	Commission mondiale des aires protégées (<i>World Commission on Protected Areas</i> , WCPA)
CR	<i>Critically Endangered</i> (en danger critique d'extinction)
CSIRO	<i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation</i> (Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth)
CWR SG	<i>Crop Wild Relative Specialist Group</i> (Groupe de spécialistes des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées)
CWR-GRIS	<i>CWR-Genetic Resources Information System</i> (Système d'information sur les ressources génétiques des ESAPC)
DD	<i>Data Deficient</i> (données insuffisantes)
EEE	<i>espèce exotique envahissante</i> (<i>Invasive Alien Species</i> , IAS)
EN	<i>endangered</i> (en danger)
ENSCONET	<i>European Native Seed Conservation Network</i> (Réseau européen de conservation <i>ex situ</i> de graines de plantes indigènes)
EOO	<i>extent of occurrence</i> (zone d'occurrence)
ePIC	<i>electronic Plant Information Centre</i> (Centre d'information électronique sur les plantes)
ERP	Évaluation rurale participative (<i>Participatory Rural Appraisal</i> , PRA)
ERR	<i>Évaluation rurale rapide</i> (Rapid Rural Appraisal, RRA)
ESAPC	espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (<i>Crop Wild Relatives</i> , CWR)
ESPC	<i>European Strategy for Plant Conservation</i> (Stratégie européenne de conservation des ressources phytogénétiques)
EUFORGEN	<i>European Forest Genetic Resources Programme</i> (Programme européen des ressources génétiques forestières)
EW	<i>Extinct in the Wild</i> (éteint à l'état sauvage)

xxiv	Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées
EX	<i>Extinct</i> (éteint)
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FEM	Fonds pour l'environnement mondial (<i>Global Environment Facility</i> , GEF)
FFI	<i>Fauna & Flora International</i>
FOFIFA	<i>Foibem-Pirenena</i> Momba ny Fikarohana Ampiharina Amin'ny Fampandrosoana ny Ambanivohitra (Centre national de la recherche appliquée au développement rural, Madagascar)
GAIN	<i>Global Alliance for Improved Nutrition</i> (Alliance mondiale pour une meilleure nutrition)
GCDT	<i>Global Crop Diversity Trust</i> (Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures)
GCF	<i>Gene Conservation Forest</i> (Forêt de conservation des ressources génétiques)
GCRAI	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (<i>Consultative Group on International Agricultural Research</i> , CGIAR)
GCRN	Gestion communautaire des ressources naturelles (<i>Community-Based Natural Resource Management</i> , CBNRM)
GELOSE	Gestion Locale Sécurisée
GENRES	<i>Information System Genetic Resources</i> (Système d'information sur les ressources génétiques)
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> , IPCC)
GISIN	<i>Global Invasive Species Information Network</i> (Réseau mondial d'information sur les espèces envahissantes)
GISP	<i>Global Invasive Species Programme</i> (Programme mondial sur les espèces envahissantes)
GMZ	<i>Gene Management Zone</i> (Zone de gestion des ressources génétiques)
GRIN-USDA	<i>Germplasm Resources Information Network-United States Department of Agriculture</i> (Réseau d'information sur le matériel génétique du Département de l'Agriculture des États-Unis)
HCP	<i>Habitat Conservation Planning</i> (Planification de la conservation des habitats)
IABIN	<i>Inter-American Biodiversity Information Network</i> (Réseau interaméricain d'information sur la biodiversité)
IFS	<i>International Foundation for Science</i> (Fondation internationale pour la science)

IGNARM	<i>Network on Indigenous peoples, Gender and Natural Resource Management, Denmark</i> (Réseau sur les populations indigènes, le genre, et le management des ressources naturelles, Danemark)
IIED	<i>International Institute for Environment and Development</i> (Institut international pour l'environnement et le développement)
IIRPA	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (<i>International Food Policy Research Institute, IFPRI</i>)
ILDIS	<i>International Legume Database and Information System</i> (Service d'information international sur les légumineuses du monde)
ILPA	<i>Indigenous Lands Protected Area</i> (Territoires autochtones et aires protégées)
INIBAP	<i>International Network for the Improvement of Banana and Plantain</i> (Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain)
IPGRI	<i>International Plant Genetic Resources Institute</i> (Institut international des ressources phylogénétiques, aujourd'hui <i>Biodiversity International</i>)
IPNI	<i>International Plant Names Index</i> (Index international des noms de plantes)
IRAP	<i>Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism</i> (Polymorphisme d'amplification de séquences situées entre des rétrotransposons)
IRM	Institut des ressources mondiales (<i>World Resources Institute, WRI</i>)
IRRI	<i>International Rice Research Institute</i> (Institut international de recherche sur le riz)
ITIS	<i>Integrated Taxonomic Information System</i> (Système d'information taxonomique intégré)
LC	<i>least Concern</i> (préoccupation mineure)
MAB	<i>Man and the Biosphere Programme</i> (Programme sur l'homme et la biosphère)
MASH	<i>Minimum Available Suitable Habitat</i> (Habitat approprié et disponible minimal)
MCG	Modèle de circulation générale (<i>General Circulation Model, GCM</i>)
MEC	Modélisation de l'enveloppe climatique (<i>Climate Envelope Modeling, CEM</i>)
MEP	<i>Minimum Effective Population</i> (Population minimale effective)
MOU	<i>Memoranda of Understanding</i> (Protocole d'accord)
MSB	<i>Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew</i> (Banque de semences du millénaire, Jardins botaniques royaux, Kew)
MVM	<i>Minimum Viable Metapopulation</i> (Métapopulation minimale viable)

xxvi	Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées
NE	<i>Not Evaluated</i> (non évalué)
NISCWR	<i>National Information System of Crop Wild Relatives</i> (Système d'information national des ESAPC)
NPAS	<i>National Protected Areas System</i> (Réseau national d'aires protégées)
NPGS	<i>National Plant Germplasm System</i> (Système national de conservation des ressources génétiques végétales)
NT	<i>Near Threatened</i> (quasi menacé)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique (<i>Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD</i>)
OING	Organisation internationale non gouvernementale (<i>International Non-Governmental Organization, INGO</i>)
OMD	Objectifs du millénaire pour le développement (<i>Millennium Development Goals, MDG</i>)
ONG	Organisation non gouvernementale (<i>Non-governmental organization, NGO</i>)
PAM	Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (<i>Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, GPA</i>)
PFNL	Produit forestier non ligneux (<i>Non-Timber Forest Product, NTFP</i>)
PMR	<i>Plant micro-reserve</i> (Micro-réserve pour la conservation des plantes)
PMV	Population minimale viable (<i>Minimum Viable Population, MVP</i>)
PNB	Produit national brut (<i>Gross National Product, GNP</i>)
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement (<i>United Nations Development Programme, UNDP</i>)
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement (<i>United Nations Environmental Programme, UNEP</i>)
PNUE-CMSC	Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature, du Programme des Nations Unies pour l'environnement (<i>United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, UNEP-WCMC</i>)
PROINPA	<i>Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos, Bolivia</i> (Fondation pour la promotion et la recherche sur les produits andins, Bolivie)
RDM	Rapport sur le développement dans le monde (<i>World Development Report, WDR</i>)

RECOFTC	<i>Regional Community Forestry Training Centre for Asia and the Pacific</i> à présent <i>Regional Community Forestry Training Centre</i> (Centre régional de formation à la foresterie communautaire)
REDD	<i>Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries</i> (Réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts dans les pays en développement)
REMAP	<i>Retrotransposon-Microsatellite Amplified Polymorphism</i> (Polymorphisme d'amplification des microsatellites-rétrotransposons)
ROC	Reconnaissance optique des caractères (<i>Optical Character Recognition, OCR</i>)
RPG	Ressources phytogénétiques (<i>Plant Genetic Resources, PGR</i>)
RPGAA	Ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (<i>Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, PGRFA</i>)
SGRP	<i>System-wide Genetic Resources Programme</i> (Programme sur les ressources génétiques à l'échelle du système)
SIG	Système d'information géographique (<i>Geographic Information System, GIS</i>)
SMCP	Stratégie mondiale pour la conservation des plantes (<i>Global Strategy for Plant Conservation, GSPC</i>)
SMIB	Système mondial d'information sur la biodiversité (<i>Global Biodiversity Information Facility, GBIF</i>)
SNCO	<i>State Non-Commercial Organization</i> (Organisme d'état à but non lucratif)
SPANB	Stratégie et plan d'action nationaux pour la diversité biologique (<i>National Biodiversity Strategy and Action Plan, NBSAP</i>)
SSAP	<i>Sequence-Specific Amplified Polymorphism</i> (Polymorphisme d'amplification de séquences spécifiques)
SSR	<i>Simple Sequence Repeat</i> (Répétition de séquence simple)
TCP	<i>The Climate Project</i>
TDWG	<i>Biodiversity Information Standards, formerly known as Taxonomic Database Working Group</i> (Organisme de normalisation de l'information sur la biodiversité)
TIRPAA	Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (<i>International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, ITPGRFA</i>)
TNC	<i>The Nature Conservancy, États-Unis</i>
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature (<i>International Union for the Conservation of Nature, IUCN</i>)

xxviii Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

UNESCO *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture)

UN-REDD *United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries* (Programme collaboratif des Nations Unies sur la réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts dans les pays en développement)

UPOV *International Union for the Protection of New Varieties of Plants* (Union internationale pour la protection des obtentions végétales)

USDA *United States Department of Agriculture* (Département de l'Agriculture des États-Unis)

WIEWS *World Information and Early Warning System of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO* (Système mondial d'information et d'alerte rapide sur les ressources phytogénétiques, FAO)

WWF *World Wide Fund for Nature* (Fonds mondial pour la nature)

Partie I

Introduction

Cette partie fixe le cadre de la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC). Elle présente une vue générale des différentes approches pour définir les ESAPC, montre l'importance de ces espèces, expose les arguments en faveur de leur conservation dans leur milieu naturel et illustre les défis posés par la mise en œuvre des mesures destinées à leur conservation.

Introduction et informations générales

« Sans amélioration génétique continue, avec ou sans utilisation de matériel génétique diversifié d'origine sauvage, les rendements céréaliers obtenus au cours des sept dernières décennies ne pourront être maintenus ; leur progression pourrait ralentir et ils pourraient même décliner. La production agricole dépend de plus en plus de la « diversité temporelle », liée à des changements plus fréquents de variétés visant à maintenir la résistance aux ravageurs et aux maladies »
(Rubenstein et al., 2005).

Introduction : Les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC)

L'ensemble des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC) constitue un énorme réservoir de variabilité génétique qui est utilisable dans les programmes de sélection végétale et est indispensable à la fois pour améliorer la sécurité alimentaire, stimuler la production agricole et maintenir la productivité face à l'augmentation rapide de la population mondiale et à l'accélération du changement climatique. Les ESAPC sont présentes dans une grande variété d'habitats. Cependant, comme en témoignent de nombreuses études, ceux-ci continuent de disparaître ou de se dégrader partout dans le monde, mettant ainsi en péril la survie d'un grand nombre d'ESAPC. Il est dès lors indispensable de prendre rapidement des mesures pour assurer leur conservation à la fois dans des espaces naturels (*in situ*) et dans des banques de gènes (*ex situ*) tant que la diversité génétique qu'elles représentent est encore disponible.

Que signifie « ressources génétiques » ?

Les ressources génétiques sont traditionnellement définies comme du matériel génétique (allèles) de valeur connue, utilisé pour l'amélioration des plantes ou des animaux, mais le sens a été étendu par la Convention sur la diversité biologique (CDB) afin d'inclure **tout matériel d'origine végétale, animale, microbienne ou autre, contenant des unités fonctionnelles de l'hérédité ayant une valeur effective ou potentielle**. Le terme englobe donc à la fois du matériel vivant (par exemple des graines) et du matériel conservé (par exemple des spécimens d'herbier ou de muséum). Le traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA) adopte une définition similaire. Les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées sont un élément clé des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture.¹

Qu'est-ce qu'une espèce sauvage apparentée à des plantes cultivées ?

D'une manière générale, une espèce sauvage apparentée à des plantes cultivées (ESAPC) peut être définie comme une espèce végétale sauvage qui est plus ou moins étroitement apparentée à une plante cultivée particulière à laquelle elle peut fournir du matériel génétique, mais qui n'a pas été domestiquée, contrairement à l'espèce cultivée (Heywood *et al.*, 2007). Il est difficile de donner une définition plus précise, mais celle-ci est nécessaire pour pouvoir estimer le nombre d'ESAPC à l'échelle nationale ou internationale. Parmi les ESAPC, il existe différents degrés de parenté : certaines espèces sont plus étroitement apparentées à des plantes cultivées que d'autres. Deux manières de décrire cette relation ont été utilisées : une approche génécologique, basée sur l'importance des échanges de gènes avec la plante cultivée et une approche taxonomique, basée sur le lien taxonomique avec la plante cultivée (voir le Tableau 1.1). L'approche génécologique utilise souvent le concept de pool génétique de Harlan et de Wet (1971) pour définir le degré de relation, en se fondant sur la facilité relative avec laquelle des gènes peuvent être transférés entre espèce sauvage et plante cultivée. En l'absence totale ou partielle de données génétiques ou d'information sur l'interfertilité, Maxted *et al.* (2008) ont proposé d'utiliser le concept de groupe taxonomique qui admet que la classification taxonomique existante reflète vraisemblablement le degré d'appartenance génétique ou d'interfertilité.

Tableau 1.1 Définitions taxonomiques et génécologiques d'une ESAPC

Concept de pool génique d'ESAPC

Pool génique primaire (GP1)

Comprend des espèces étroitement apparentées qui s'hybrident aisément avec la plante cultivée

Pool génique secondaire (GP2)

Comprend toutes les espèces biologiques capables de s'hybrider avec la plante cultivée mais dont les hybrides sont habituellement stériles

Pool génique tertiaire (GP3)

Comprend les espèces qui s'hybrident difficilement avec la plante cultivée, le transfert de gènes n'étant généralement possible qu'en appliquant des méthodes radicales.

Concept de groupe taxonomique d'ESAPC

Groupe taxonomique 1a – la plante cultivée

Groupe taxonomique 1b – même espèce que la plante cultivée

Groupe taxonomique 2 – même série ou section que la plante cultivée

Groupe taxonomique 3 – même sous-genre que la plante cultivée

Groupe taxonomique 4 – même genre que la plante cultivée

Groupe taxonomique 5 – genre différent de celui de la plante cultivée

Dans le cadre du Projet ESAPC du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), décrit dans ce manuel (voir p. 19), une ESAPC est définie comme toute espèce appartenant au même genre que la plante cultivée, en partant du principe que des espèces jugées suffisamment similaires pour appartenir au même genre sont vraisemblablement apparentées génétiquement. Meilleur et Hodgkin (2004) ont adopté une position similaire en proposant la définition suivante : « les ESAPC comprennent les congénères sauvages ou les espèces étroitement apparentées d'une plante cultivée ou espèce végétale domestiquée, incluant les parents d'une espèce cultivée en raison de ses propriétés médicinales, sylvicoles, fourragères ou ornementales ». Actuellement, un certain nombre d'autres projets importants relatifs aux ESAPC adoptent également cette approche. Avec une définition aussi large, un grand nombre d'espèces sont considérées comme des ESAPC. Par exemple, Kell *et al.* (2008) ont montré que la flore euro-méditerranéenne est constituée à près de 83 % de plantes cultivées et d'espèces apparentées à celles-ci. Devant la difficulté de traiter un aussi grand nombre d'ESAPC, il a fallu fixer un mécanisme permettant de déterminer quelles espèces devaient en priorité faire l'objet de mesures de conservation (voir le Chapitre 7). Les ESAPC constituent un groupe de plantes très diversifié et elles sont présentes dans une grande variété d'habitats. Il s'agit aussi bien d'arbres et d'arbustes que de lianes, d'espèces vivaces, bisannuelles ou annuelles. Certaines d'entre elles sont largement répandues, pouvant même être des adventices, d'autres ont des répartitions dispersées ou restreintes et certaines sont rares et menacées.

Bref historique des évènements marquants

S'il est probable que des gènes d'ESAPC sont utilisés pour l'amélioration des plantes cultivées depuis des temps immémoriaux, le recours à des ESAPC dans des programmes d'hybridation de végétaux à vocation commerciale n'est mentionné pour la première fois qu'à la fin du XIX^e siècle (Hodgkin et Hajjar, 2008). Par ailleurs, l'importance potentielle des ESAPC dans la sélection végétale et l'amélioration des plantes a été reconnue par Vavilov et d'autres pionniers² du mouvement en faveur des ressources génétiques. La capacité des gènes d'ESAPC à conférer des caractéristiques souhaitées à certains cultivars a reçu une plus grande attention dans les années 1940 et 1950 (voir le résumé des premières utilisations des ESAPC dans Hajjar et Hodgkin, 2007). Il a cependant fallu attendre les années 1960 pour que des actions concrètes soient entreprises afin de coordonner la conservation de la diversité génétique représentée par des variétés primitives, des écotypes locaux et des ESAPC. Les recommandations proposées par la réunion technique de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) à Rome en 1961 constituent un tournant (Bennett, 1965). « L'extrême importance, pour la génération actuelle et les générations futures, de la conservation d'un pool génique représentatif de la variabilité génétique actuellement observée dans les

principaux centres mondiaux d'origine, mais menacée de destruction », est reconnue. La FAO a recommandé la création, dans les centres d'origine, de centres internationaux dédiés aux plantes cultivées, tenus d'explorer totalement le potentiel génétique de leurs régions respectives sur la base de connaissances locales détaillées, d'évaluer et de maintenir les collections de référence de plantes cultivées, de variétés locales et de formes sauvages, ainsi que de créer des zones de conservation génétique, gérées de façon à préserver le potentiel évolutif des complexes population-environnement locaux (Bennett, 1965). L'Institut international d'Izmir (Centre d'Izmir), en Turquie, a été créé en 1964 selon ces préceptes (Sencer, 1975).

Dans les années 1970 et 1980, les ESAPC se sont de plus en plus révélées être une composante importante des ressources phylogénétiques. Dans d'esprit de l'époque, les efforts se sont concentrés sur la collecte et la conservation *ex situ* d'échantillons de diversité génétique. Ces activités ont connu une accélération vers le milieu des années 1980, probablement suite à l'introduction des enquêtes écogéographiques. Ce n'est que dans les années 1980 qu'un petit nombre d'agronomes et de spécialistes des forêts se sont intéressés activement à la conservation *in situ* des ESAPC, probablement suite à la prise de conscience de l'érosion des habitats et de la disparition des espèces. Ils ont adressé des requêtes en faveur de la conservation des ESAPC à des organisations internationales de premier rang et à des organisations de conservation de la nature. Du temps et des ressources ont été consacrés à l'étude des possibilités de conservation des ESAPC *in situ* ; cependant l'approche interdisciplinaire, pourtant essentielle, faisait souvent défaut. Un certain nombre de réunions scientifiques et de publications ont suivi, traitant de divers aspects de la conservation des ESAPC *in situ* durant les années 1980.

La Convention sur la diversité biologique (CDB) est entrée en vigueur en 1993 et le Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (PAM) a été adopté en 1996. En 2001, les pays signataires du Traité international sur les ressources phylogénétique pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA) ont fait de la conservation des ESAPC *in situ* une priorité nationale. Enfin, plusieurs ouvrages sur la théorie et les méthodes de conservation des ESAPC *in situ*, ainsi que certains projets sur le terrain, ont renforcé la prise de conscience de l'importance des ESAPC (Meilleur et Hodgkin, 2004).

Publications marquantes concernant les ESAPC

L'une des premières publications à avoir attiré l'attention sur l'importance de la conservation des ESAPC est le petit ouvrage *Conserving the Wild Relatives of Crops* de Erich Hoyt, publié en 1988 par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), le Conseil international des ressources phylogénétiques (CIRP, devenu par la suite *International Plant Genetic*

Resources Institute, IPGRI et aujourd'hui appelé *Biodiversity International*) et le Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature*, WWF)³.

Le contenu de cet ouvrage reste en grande partie pertinent, notamment quand Hoyt souligne que « la conservation des ressources génétiques des plantes cultivées – les plantes qui nous nourrissent et leurs parents sauvages – est un des thèmes les plus importants pour l'humanité aujourd'hui ». Une synthèse essentielle sur l'utilisation des ESAPC a été publiée par Prescott-Allen et Prescott-Allen (1988).

Une autre publication importante, bien que souvent négligée, *Plant Genetic Resources: Their conservation in situ for human use* (Ressources phytogénétiques : leur conservation *in situ* pour leur utilisation par l'homme, FAO, 1989) a été rédigée suite à une décision de la première réunion du groupe de travail *ad hoc* sur la conservation *in situ* du Groupe de conservation des écosystèmes (GCE) en 1986, qui comprenait des représentants de la FAO, de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), de la PNUE, de l'UICN et de l'IBPGR. Cet ouvrage présente une série d'études de cas dans différentes parties du monde, illustrant des actions planifiées ou la mise en œuvre de la conservation *in situ* de ressources phytogénétiques.

Autre source d'information importante : les comptes rendus des ateliers initiés par le Conseil de l'Europe sur la « Conservation des espèces apparentées à des plantes cultivées européennes » (Valdés *et al.*, 1997), organisés à Faro (Portugal), Neuchâtel (Suisse) et Gibilmanna-Palermo (Sicile, Italie), abordant à travers plusieurs études de cas, un grand nombre de questions relatives à la génétique, la démographie, l'écologie, la conservation, la gestion et la protection de la variabilité génétique.

Une autre source utile est l'enquête mondiale sur la conservation *in situ* des espèces végétales sauvages (*Global survey of in situ conservation of wild plant species*, Heywood et Dulloo 2005) initiée à la suite d'un autre projet soutenu par le PNUE/FEM « Conception, essai et évaluation des meilleures pratiques pour la conservation *in situ* d'espèces sauvages économiquement importantes ».

Autre publication marquante : « *Crop Wild Relative Conservation and Use* » (Conservation et utilisation des ESAPC, Maxted *et al.*, 2008) faisant suite à la première conférence sur les ESAPC, organisée dans le cadre du projet de Forum sur les ressources phytogénétiques (PGR) financé par la Commission européenne (CE), qui s'est tenue à Agrigento, en Sicile (Italie) en septembre 2005.⁴

Le deuxième rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde (*State of the World's Plant*

*Genetic Resources for Food and Agriculture*⁵⁾ a été validé à la 12^e session de la Commission sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (Rome, 18-23 octobre 2009). Ce deuxième rapport est une mise à jour d'une publication antérieure, s'appuyant sur des données plus fiables et des informations disponibles grâce à un processus participatif et mettant l'accent sur les changements intervenus depuis 1996 ; il propose une évaluation succincte de la situation et de l'évolution des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (RPGAA) et identifie les lacunes et les principaux besoins afin d'actualiser le Plan d'action mondial actuel. Il mentionne les ESAPC à plusieurs reprises, notamment dans les sections suivantes : Section 1.2.3 (Changements de statut des espèces sauvages apparentées) ; section 2.2.1 (inventaire et état des connaissances) ; et 2.2.2 (Conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées dans des aires protégées). Points importants :

- malgré l'identification de nombreux nouveaux sites prioritaires pour la conservation des ESAPC dans le monde au cours de la dernière décennie, notamment à la lumière des enquêtes écogéographiques, de nombreuses espèces restent menacées du fait de la dégradation des sols, des changements de modes d'exploitation des sols et d'autres facteurs ;
- depuis la publication du premier rapport sur l'état des ressources phytogénétiques dans le monde, la plupart des pays ont réalisé des enquêtes et des inventaires spécifiques de RPGAA, toutefois généralement limités à des études mono-espèces, à de petits groupes d'espèces ou à des zones circonscrites ;
- très peu d'enquêtes ou d'inventaires ont été réalisés sur les RPGAA dans les aires protégées par comparaison à l'analyse d'autres composantes de la biodiversité dans ces aires et la conservation *in situ*, quand il s'agit d'espèces sauvages, continue de se traduire par des efforts non planifiés destinés à protéger des habitats particuliers ou des espèces emblématiques ;
- malgré certains progrès, relativement peu de pays ont activement participé à la conservation des RPGAA sauvages dans des aires protégées.

La création, en 2003, du Groupe de spécialistes des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (*Crop Wild Relative Specialist Group*, CWRSG)⁶⁾ au sein de la Commission pour la survie des espèces de l'UICN constitue un réseau ouvert aux personnes intéressées par la conservation et l'utilisation durable des ESAPC. Le groupe publie régulièrement une lettre d'information intitulée *Crop Wild Relative*⁷⁾.

Valeur et utilisation des ESAPC

La valeur des ESAPC est incontestable compte tenu de l'utilisation qui en a été faite pour l'amélioration des plantes, au cours des dernières décennies notamment. Dans une synthèse récente sur leur utilisation, Maxted et Kell (2009) citent 91 articles décrivant l'identification de caractères utiles de 185 taxons d'ESAPC et leur transfert dans 29 espèces de plantes cultivées (Figure 1.1). Selon ces auteurs, l'exploitation de la diversité des ESAPC par les sélectionneurs varie considérablement selon les plantes cultivées, tant en ce qui concerne les taxons d'ESAPC utilisés que le nombre d'utilisations d'ESAPC décrites dans les publications. L'utilisation des ESAPC est particulièrement remarquable dans le cas de l'orge, du manioc, de la pomme de terre, du riz, de la tomate et du blé. Les plantes cultivées avec lesquelles les ESAPC ont été le plus abondamment utilisées sont le riz et le blé, à la fois en termes de taxons utilisés et de tentatives réussies d'introgession de caractères d'ESAPC dans les plantes cultivées.

La clé du succès de l'amélioration des plantes cultivées réside dans l'exploitation permanente de la variabilité génétique et des caractères avantageux apportés par cette diversité (Dwivedi *et al.*, 2008). Or les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées modernes sont la principale source de cette nouvelle diversité. On sous-estime généralement le taux de renouvellement des cultivars de nombreuses plantes cultivées, devenus inutilisables, par exemple en raison de la perte d'une résistance ou d'une tolérance ou pour répondre aux besoins d'innovation continue. Dans le cas de la tomate (*Lycopersicon esculentum*), par exemple, la durée d'utilisation moyenne d'un cultivar commercial de tomate n'excède généralement pas cinq ans, en grande partie parce que les semenciers doivent continuellement créer de nouveaux cultivars générant une valeur ajoutée. C'est ainsi que la sélection à orientation commerciale de tomates est très créative (Bai et Lindhout, 2007).

La disponibilité d'outils biotechnologiques novateurs offre de nouvelles possibilités d'utilisation plus large et plus efficace d'espèces sauvages à des fins d'amélioration des plantes cultivées (Tanksley et McCouch, 1997 ; Dwivedi *et al.*, 2007). Selon ces derniers, « les outils de la recherche génomique pourraient enfin permettre de mobiliser le potentiel des ressources du matériel génétique d'espèces sauvages et cultivées au bénéfice de la société ». Des gènes de plantes sauvages ont permis l'obtention de cultivars résistants à des ravageurs (voir par exemple Malik *et al.*, 2003) et à des maladies (voir par exemple Brar, 2005), plus tolérants à des stress abiotiques (voir par exemple, Farooq et Azam, 2001), tolérants à des températures extrêmes et aux sels, résistants à la sécheresse et présentant des qualités nutritionnelles améliorées (voir par exemple, Kovacs *et al.*, 1998 ; Dillon *et al.*, 2007). En fait, les cultivars modernes de la plupart des

espèces cultivées contiennent aujourd'hui des gènes provenant d'une espèce sauvage apparentée. Des gènes de plusieurs espèces sauvages du genre *Aegilops*, étroitement apparenté à *Triticum*, ont ainsi été transférés à des blés cultivés, notamment des gènes conférant la résistance à la rouille de la feuille, à la rouille de la tige, à l'oïdium et à des nématodes (Schneider et al., 2008) ; de nombreuses autres ressources génétiques utiles, représentées par différentes espèces du genre *Aegilops*, n'ont pas encore été exploitées. De même, les espèces de riz sauvages se sont avérées être d'importants réservoirs de gènes qui peuvent être utilisés pour accroître le rendement, la qualité et la résistance à des maladies et des insectes du riz domestiqué. Ces ESAPC ont fourni les gènes qui ont permis la révolution du riz hybride et possèdent des caractères permettant d'améliorer le rendement ou la tolérance à des stress biotiques et abiotiques (Brar et Kush, 1997 ; Xiao et al., 1998). Au Sri Lanka, l'espèce sauvage *Oryza nivara* a été utilisée pour obtenir des variétés de riz cultivé résistantes à un ravageur, la cicadelle brune du riz (voir l'Encadré 1.2). Chez le cotonnier (*Gossypium*), la base génétique étroite du pool génique primaire constitue une des difficultés majeures pour les programmes de sélection dans le monde entier. Il est donc nécessaire d'enrichir le pool de gènes avec la diversité génétique de variétés locales et d'ESAPC (Abdurakhmonov et al., 2007). L'utilisation des ESAPC pour la sélection de variétés de cotonnier résistantes aux stress et aux maladies en Ouzbékistan est résumée dans l'Encadré 1.4.

Encadré 1.1 : Exemples d'utilisation des ESAPC

La variabilité génétique des espèces sauvages de tomate (Rick et Chetelat, 1995 ; Bai et Lindhaout, 2007 ; Robertson et Labate, 2007) a été abondamment utilisée pour obtenir les variétés actuelles. Plus de 130 gènes associés à la réponse à la sécheresse ont été identifiés au Centre mondial des légumes (*Asian Vegetable Research and Development Center*, AVRDC, aujourd'hui appelé *World Vegetable Center*) et les gènes des espèces sauvages apparentées à la tomate des déserts chiliens sont actuellement introgressés dans des lignées commerciales. Toutefois, les espèces sauvages représentent un tel réservoir de richesse que la tomate cultivée peut être considérée comme génétiquement pauvre. En effet, on estime que les génomes des cultivars de tomate ne contiennent que 5 % de la variabilité génétique des espèces sauvages apparentées (Miller et Tanksley, 1990). Le potentiel de sélection de la tomate, en se limitant uniquement au matériel génétique des variétés cultivées, atteindra vraisemblablement un plafond et les futurs programmes d'hybridation devront donc nécessairement explorer la diversité disponible dans les ESAPC (voir la synthèse de Bai et Lindhout, 2007). Des techniques telles que l'*Eco-tilling*⁸ facilitent considérablement l'identification de gènes utiles dans le matériel génétique de tomates sauvages (Comai et al., 2004).

Il est évident que les ESAPC constituent un vaste potentiel inexploité pour la future amélioration des plantes cultivées. Par exemple, dans les accessions d'amidonner sauvage (*Triticum turgidum* subsp. *dicoccoides*), Chatzav *et al.* (2010) ont observé une grande diversité génétique en ce qui concerne les nutriments du grain : les teneurs en zinc, fer et protéines sont deux fois plus élevées dans les accessions sauvages que dans les génotypes des variétés domestiquées. Selon eux, le matériel génétique de l'amidonner sauvage est un réservoir exceptionnel d'allèles susceptibles d'améliorer les propriétés nutritives du grain, perdus dans le pool génique du blé au cours de la domestication. Chez le maïs (*Zea mays*), Ortiz *et al.* (2009) ont montré que seule une faible portion de l'énorme diversité génétique des ESAPC est représentée dans les pools géniques utilisés pour la sélection des variétés élites actuelles. La demande de produits agricoles alimentaires et énergétiques continue de croître, ce qui nécessitera une augmentation annuelle de la production mondiale de maïs estimée à 2 %. Il est dès lors vraisemblable que les sélectionneurs exploiteront la diversité génétique des ESAPC pour répondre à cette demande. Cependant, comme l'ont souligné Hajjar et Hodgkin (2007), la contribution des ESAPC au développement de nouveaux cultivars est inférieure aux attentes, malgré l'amélioration des techniques d'intercroisement d'espèces appartenant à des pools géniques différents, les progrès des méthodes moléculaires pour la gestion des programmes de rétrocroisements, le nombre accru d'accessions d'espèces sauvages dans les banques de gènes et la littérature considérable disponible sur les caractères avantageux des ESAPC. Heywood *et al.* (2007) laissent entendre que le manque d'efforts dans la conservation des ESAPC, est principalement lié à des considérations pratiques, économiques et liées

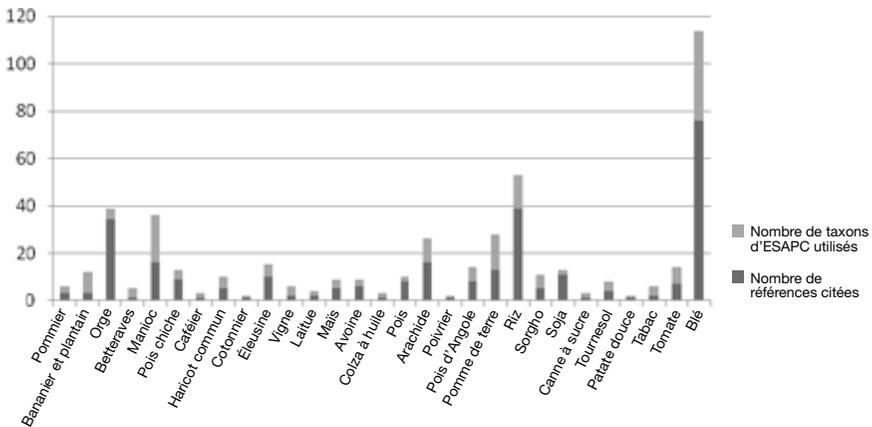


Figure 1.1. Nombre de références signalant l'identification et le transfert de caractères utiles de 185 taxons d'ESAPC dans 29 espèces cultivées, indiquant le nombre de taxons d'ESAPC utilisés pour chaque plante cultivée

Source : Maxted *et Kell*, 2009

Encadré 1.2 Programme d'hybridation du riz avec l'espèce sauvage *Oryza nivara* au Sri Lanka

La cicadelle brune (*Nilaparvata lugens*) est un des principaux ravageurs du riz au Sri Lanka. Chaque année, 5 à 10 % en moyenne de l'ensemble des cultures de paddy sont affectés. Actuellement, la résistance à la cicadelle brune est introduite dans toutes les nouvelles variétés de riz ; la source de la résistance a été identifiée il y a quelques décennies à partir de la variété de riz PTB 33. Suite à l'utilisation continue d'une seule source de résistance, de nouveaux biotypes de cicadelle brune sont apparus et la résistance du riz a été compromise. Les sélectionneurs de riz au Sri Lanka ont cherché une nouvelle source de résistance et se sont tournés vers le riz sauvage en tant que ressource génétique potentielle. Il existe cinq espèces sauvages d'*Oryza* au Sri Lanka : *O. nivara*, *O. rufipogon*, *O. eichingeri*, *O. rhizomatis* et *O. granulata*. Parmi ces cinq espèces, *O. nivara* et *O. rufipogon* appartiennent au même groupe génomique que l'espèce cultivée *Oryza sativa*. Donc, les deux espèces peuvent être hybridées relativement aisément avec le riz cultivé.

Avec le concours du Projet ESAPC du PNUE/FEM, les sélectionneurs de l'Institut central de recherche et de développement du riz (*Central Rice Research and Development Institute*) au Sri Lanka ont collecté quarante accessions différentes d'*O. nivara* en 2006-2008. La résistance de ces accessions à la cicadelle brune a été testée en utilisant des méthodes de criblage classiques et trois accessions se sont révélées très résistantes à la cicadelle, tandis que 15 autres présentaient une résistance modérée. Les trois accessions ont survécu alors même que la variété PTB 33 avait succombé à l'intensité des attaques de la cicadelle brune, ce qui indique que la résistance dans les trois accessions d'*O. nivara* a une origine différente de celle de PTB 33. Sur les croisements réalisés entre *O. nivara* et le riz cultivé, huit ont été couronnés de succès. Quarante-deux graines F1 ont été obtenues à partir des croisements réussis. Toutes les graines F1 ont germé et ont produit des graines à leur tour, mais 10 % seulement de ces graines étaient pleines. Le criblage de la génération F2 pour identifier les individus résistants a montré que 30 % des plantules étaient résistantes à la cicadelle brune. 60 % des graines F3 obtenues à partir des lignées résistantes étaient pleines et 50 % des plantules F3 étaient résistantes à la cicadelle. À la quatrième génération, la proportion de graines vides a été ramenée à 10 % tandis que 92 % des plantules étaient résistantes au ravageur. Actuellement, des graines de la génération F6 ont été récoltées et sont utilisées comme matériel parental dans le programme national d'hybridation du riz. Les rendements qui peuvent être obtenus avec les nouvelles lignées feront l'objet d'études ultérieures. Sélectionneur de riz : P.V. Hemachandra.



Figure 1.2. Hybridation du riz cultivé avec l'espèce sauvage *Oryza nivara* à l'Institut de recherche et de développement du riz à Batalagoda, au Sri Lanka

aux priorités. En fait, une grande incertitude règne quant aux bénéfices qui peuvent être tirés de la conservation des ESAPC *ex situ* et surtout *in situ*.

Il est extrêmement difficile de quantifier les avantages pécuniaires ou commerciaux qui peuvent être retirés de la conservation et de l'utilisation des ressources phytogénétiques et des ESAPC (voir NRC 1991a, 1993 ; Rubenstein *et al.*, 2005). Certaines estimations indiquent que, en moyenne, les gènes des espèces sauvages contribuent à une augmentation de la productivité des plantes cultivées de près de 1 % chaque année, ce qui représente 1 milliard de dollars US (NRC 1991b). Les estimations publiées sur un certain nombre de plantes cultivées permettent d'évaluer les bénéfices. Par exemple, on estime que les caractères transférés à partir des tournesols sauvages (*Helianthus* spp.) rapportent annuellement entre 267 et 384 millions de dollars US à la filière tournesol aux États-Unis ; une variété de tomate sauvage a permis d'augmenter de 2,4 % le contenu en matière sèche, ce qui représente une plus-value de 250 millions de dollars ; trois arachides sauvages ont permis de conférer à l'arachide cultivée la résistance au nématode à galle des racines, qui provoque chaque année des pertes mondiales estimées à 100 millions de dollars. Bien entendu, la plus-value apportée par la majorité des ESAPC est vraisemblablement d'un ordre de grandeur plus faible.

Le tableau 1.2 présente des exemples d'ESAPC utilisées dans le Projet PNUE/FEM dans différents pays et les caractères d'intérêt que celles-ci possèdent.

Tableau 1.2 Potentiel des espèces sauvages pour l'amélioration de la tolérance aux stress biotiques et abiotiques des plantes cultivées apparentées dans le cadre d'un Projet du PNUE/FEM

Source : http://www.underutilized-species.org/Documents/PUBLICATIONS/sbstta_cwr_final.pdf

Pays	Espèce sauvage apparentée au /à la	Caractères d'intérêt
Arménie	Blé, poirier	Résistance à des conditions environnementales défavorables
Bolivie	Pomme de terre, quinoa, canihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>)	Résistance aux ravageurs et aux maladies d'espèces choisies parmi ces trois genres Propriétés nutritives du quinoa et du canihua
Madagascar	Caféier, riz, igname	Teneur faible ou nulle en caféine, teneur élevée en acide chlorogénique Résistance à la marbrure jaune du riz Potentiel de domestication
Sri Lanka	Riz	Résistance aux stress biotiques et abiotiques
Ouzbékistan	Pommier, pistachier	Résistance à des conditions environnementales défavorables

Encadré 1.3 Potentiel d'hybridation des ESAPC à Madagascar

[Source : Rakotonjanahay Xavier, communication personnelle à J. Ramelison (avril 2008)]

Les sélectionneurs de riz du Centre national de la recherche appliquée au développement rural (*Foibem-Pirenena Momba ny Fikarohana Ampiharina Amin'ny Fampandrosoana ny Ambanivohitra*, FOFIFA) ont réussi à obtenir approximativement une centaine de lignées à partir de croisements interspécifiques entre l'espèce sauvage *Oryza longistaminata* et l'espèce cultivée *Oryza sativa*, ainsi que de nombreux rétrocroisements à partir de l'hybride. Il existe différents phénotypes, homogènes et stables ; leur pool génique contient vraisemblablement les gènes d'*Oryza longistaminata*. Ces lignées ont été choisies essentiellement en raison de leur résistance à la marbrure jaune du riz (*Rice yellow mottle virus*, RYMV) qui rend les panicules stériles, entraînant une chute des rendements. La virose est transmise mécaniquement par contact et par les insectes, notamment par *Trichispa sericea* ou par *Hispa gestroy*. Elle sévit dans les régions productrices de riz dans le nord de la cuvette d'Andapa, au nord-ouest et à l'ouest de l'île. Elle n'a pas été détectée dans les Hautes Terres, mais elle apparaît sporadiquement dans la région du lac Alaotra, en particulier durant la saison des pluies et plus rarement dans le sud-ouest. Des observations ont montré que l'espèce sauvage *Oryza longistaminata* n'était jamais infectée. Cependant, cette espèce présente de nombreux inconvénients, car elle possède un rhizome qui fait d'elle une adventice envahissante. Elle présente un pourcentage élevé de graines stériles et un taux élevé d'égrenage spontané, même au stade immature. En outre, ses panicules sont très lâches et le stigmate est proéminent. L'amélioration de l'espèce cultivée *Oryza sativa* par croisement interspécifique avec l'espèce sauvage devient faisable. L'objectif consistait à introgresser la résistance à la marbrure jaune dans des lignées cultivées à partir de l'espèce sauvage apparentée, tout en évitant l'inclusion de caractères désavantageux. Plusieurs tentatives impliquant une centaine de croisements différents avec des lignées cultivées sont restées vaines, car la fécondation n'avait pas lieu : l'embryon avortait avant d'arriver à maturité. L'hybridation des deux espèces a été très difficile, néanmoins il a été possible de féconder un épillet de la lignée cultivée « Miandry Bararata » (parent femelle) avec le pollen de l'espèce sauvage. L'embryon résultant étant immature, il a dû être cultivé dans un milieu approprié pour obtenir un plant adulte présentant un phénotype intermédiaire. Le plant F1 obtenu possédait des rhizomes et des rétrocroisements ont ensuite été réalisés en utilisant d'autres lignées pour éliminer ou atténuer ce caractère désavantageux.

Encadré 1.4 Utilisation et potentiel des ESAPC en Ouzbékistan

[source : Sativaldi Djataev]

L'Institut de génétique et de biologie végétale expérimentale d'Ouzbékistan possède une collection de 45 espèces de cotonnier sauvage et formes de *Gossypium*. Le potentiel génétique des parents sauvages du cotonnier a été utilisé dans un programme d'hybridation interspécifique qui a permis de transférer avec succès des caractères utiles de l'espèce sauvage vers l'espèce cultivée. Des hybrides synthétiques complexes ont été créés sur le modèle des hybrides trois voies *G. hirsutum* x (*G. harknessii* x *G. thurberi*) : des lignées hybrides candidates ont été obtenues à partir de croisements *G. hirsutum* x (*G. thurberi* x *G. raimondii*). Ces hybrides ont des caractères utiles tels qu'une grande fertilité et des fibres de qualité. Les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées de cotonnier sont des sources potentielles de facteurs d'adaptation, de résistance à des stress environnementaux et à des ravageurs. Des formes de *G. hirsutum* subsp. *mexicanum* résistantes au flétrissement et des formes rudérales de *G. hirsutum* « El Salvador » ont été employées comme base dans des programmes d'hybridation pour la création d'une série de formes nouvelles. Les accessions sauvages de *G. herbaceum* L. et *G. arboreum* L. se caractérisent par des fibres hygrosopiques de grande qualité. Elles servent de donneurs dans des programmes d'hybridation afin de créer des formes intra- et interspécifiques. *G. hirsutum* L. a été utilisée pour obtenir des variétés résistantes au flétrissement, à la chaleur et à la sécheresse (subsp. *mexicanum* var. *nervosum*, subsp. *punctatum*) et *G. barbadense* L. a été utilisée comme base pour la création de la variété résistante au sel *G. barbadense* subsp. *darwinii*. Les parents sauvages du cotonnier qui ont permis d'obtenir des hybrides synthétiques présentant des caractères utiles sont indiqués dans la Figure 1.3.

Hybrides synthétiques avec des formes utiles en agriculture

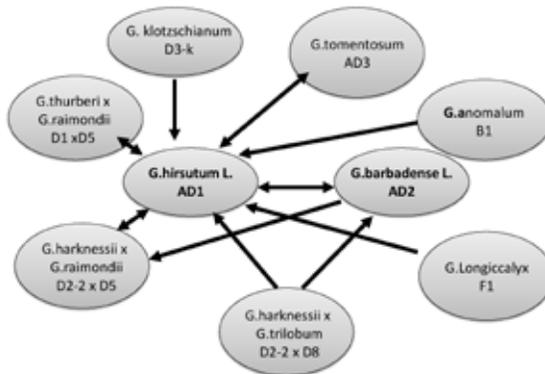


Figure 1.3. Relations entre hybrides synthétiques de cotonnier obtenus en Ouzbékistan

Source : Sativaldi Djataev

Pourquoi la conservation des ESAPC est-elle importante ?

Même si l'importance de la conservation *in situ* est largement reconnue, récemment encore, la principale stratégie dans le secteur de la conservation des ressources phytogénétiques consistait à collecter du matériel de cultivars, de variétés locales et, dans une moindre mesure, des ESAPC et à conserver ce matériel *ex situ* dans des banques de gènes en vue de son utilisation (potentielle) en sélection végétale (voir le chapitre 12) ; en revanche, les stratégies de conservation *in situ* ont été négligées. Les années 1980 ont vu la création de quelques réserves pour la conservation *in situ* des ESAPC : la réserve de la biosphère de la *Sierra de Manantlán* au Mexique pour *Zea diploperennis*, espèce sauvage apparentée au maïs ; la réserve d'Erebouni en Arménie et le projet de réserve d'Ammiad en Israël pour les espèces sauvages apparentées au blé ; le sanctuaire génétique national des agrumes (« *National Citrus gene sanctuary* ») - réserve de la biosphère, dans l'ouest de la région des collines de Garo, en Inde, pour les espèces sauvages d'agrumes. Ce n'est vraiment qu'au cours des 10-15 dernières années que des efforts sérieux ont été entrepris pour préserver les ESAPC dans leurs habitats sauvages naturels (*in situ*). Dans le grand projet FEM/Banque mondiale relatif à la conservation de la diversité génétique en Turquie (Tan et Tan, 2002), un large éventail d'ESAPC (*Triticum*, *Lens*, *Pisum*, *Castanea*, *Abies* et *Pinus*) ont été choisies comme espèces cibles pour une conservation *in situ* en zones naturelles et semi-naturelles (« zones de gestion des ressources génétiques » - *Gene Management Zones*, GMZ) créées pour maintenir la diversité génétique d'espèces utiles dans un espace naturel.

L'expérience pratique est donc très limitée et il n'existe pas de procédure communément acceptée. L'intérêt récemment manifesté par le secteur des ressources génétiques pour la conservation des ESAPC *in situ* s'explique par la prise de conscience des avantages de cette approche : les ESAPC restent en contact, dans leur environnement naturel, avec des espèces associées. Les populations maintenues dans cet environnement constituent une source de variation potentiellement utile pour l'amélioration des cultures. Elles peuvent en outre continuer à évoluer dans cet environnement naturel, générant de nouvelles variations, éventuellement utilisables dans de futurs programmes d'hybridation. Par ailleurs, la conservation *in situ* peut également présenter des avantages économiques (voir le Chapitre 3). L'importance de la conservation des ESAPC et d'autres plantes sauvages *in situ* est spécifiquement identifiée dans le Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (1996), plus précisément dans le Domaine 4 des activités prioritaires du Plan, et la Convention sur la diversité biologique mentionne spécifiquement « des espèces sauvages apparentées à des espèces domestiquées ou cultivées » dans la liste des catégories des éléments constitutifs de la diversité biologique à identifier et à surveiller, présentée à l'Annexe 1.

« La conservation *in situ* est la seule méthode rationnelle actuellement disponible pour conserver une grande variété d'écosystèmes, d'espèces et de gènes, aujourd'hui vulnérables, menacés ou en danger. Non seulement la conservation *in situ* des ressources génétiques permet la conservation d'un ensemble de différentes espèces et la co-évolution des systèmes biologiques, mais elle est compatible avec une gestion permettant la fourniture durable de biens qui répondent aux besoins quotidiens des populations locales : nourriture, fourrage et plantes médicinales, bois d'œuvre, bois d'industrie et bois de feu, notamment »

[Source : FAO, 1989].

Des populations de nombreuses ESAPC sont présentes dans des aires protégées, mais les informations détaillées sur ces espèces font défaut en raison de l'absence d'inventaire approfondi. On pourrait imaginer que la présence d'ESAPC dans des aires protégées garantit un certain degré de protection, à condition que ces aires soient bien gérées. Toutefois, comme exposé plus loin, cette localisation à elle seule ne garantit généralement pas une conservation *in situ* efficace, et certaines mesures de gestion ou des interventions ciblées au niveau des populations d'ESAPC sont nécessaires, surtout si l'espèce est menacée. En outre, compter sur la pérennité des aires protégées dans leur localisation actuelle est une stratégie risquée, compte tenu des changements planétaires, en particulier du changement climatique (voir le Chapitre 14). De surcroît, la majorité des ESAPC est présente en dehors des aires protégées et l'on a actuellement peu d'expérience de la protection des ESAPC dans un tel contexte. Il faut également souligner que la conservation *in situ* n'est pas une stratégie à court terme : au contraire, la durée de la protection est en fait indéfinie. La poursuite à long terme d'une stratégie de conservation durable pose un défi majeur aux plans logistique, scientifique, technique, économique, politique et financier.

Menaces pour la conservation des ESAPC

Comme exposé en détail au Chapitre 10, les ESAPC, de même que beaucoup d'autres espèces sauvages, sont de plus en plus menacées, notamment par la disparition, la fragmentation et la dégradation des habitats, les changements de régimes de perturbations et les espèces exotiques envahissantes. Une autre menace à prendre en compte est l'impact du changement planétaire accéléré. La perte de matériel génétique d'ESAPC a de profondes répercussions en agriculture. Elle réduit le potentiel d'amélioration continue de la productivité et de la qualité des cultures, ainsi que la capacité des espèces cultivées à s'adapter aux changements des conditions environnementales. Ces ressources sont essentielles pour pouvoir lutter contre la faim et la pauvreté dans les pays en développement. Une telle perte de diversité pourrait être particulièrement critique dans des

zones abritant une grande quantité d'ESAPC et elle pourrait être exacerbée dans certaines régions sous les effets de changements planétaires tels que la croissance démographique, les mouvements de population, les changements de régimes de perturbations et le changement climatique.

Jusqu'à présent peu d'études ont été consacrées aux impacts du changement climatique sur les taux de survie des ESAPC, mais les données publiées actuellement, appuyées sur des modèles bioclimatiques, suggèrent que de nombreuses espèces sont menacées (voir l'Encadré 1.5). Il est donc urgent d'identifier les espèces et les zones dont la conservation est prioritaire

Encadré 1.5 Évaluation de l'impact du changement climatique sur les ESAPC

[Source : Jarvis et al., 2008 et Lira et al., 2009]

La survie des ESAPC est à présent menacée par le changement climatique. Andy Jarvis et ses collègues du Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), le Système mondial d'information sur la biodiversité (SMIB) et *Bioversity International* ont réalisé une évaluation, à partir des données accessibles via le SMIB, des menaces possibles que pose le changement climatique sur 11 pools de gènes d'espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées d'importance mondiale, en comparant un total de quelque 343 espèces.

Pour chaque espèce, des données obtenues à partir de spécimens d'herbier et d'accessions de matériel génétique ont été utilisées afin d'en déterminer la répartition potentielle. Par ailleurs, leur future répartition géographique a également été cartographiée, en se fondant sur 18 modèles climatiques mondiaux pour l'année 2050 en retenant le scénario d'émissions de GES A2a⁹ et en admettant des migrations illimitées.

Une carte a été dressée afin d'illustrer la richesse actuelle des ESAPC, la richesse future prédite et les changements de richesse prévus. La carte met en évidence les sites où des changements importants entraîneront vraisemblablement une perte de diversité significative. Ces sites, principalement localisés en Afrique sub-saharienne, dans l'est de la Turquie, la région méditerranéenne et certaines parties du Mexique, sont des zones prioritaires pour la collecte et la conservation des ressources génétiques.

Une autre étude, réalisée par Lira et ses collaborateurs au Mexique, part d'une modélisation bioclimatique et de deux scénarios possibles de changement climatique pour analyser les profils de répartition de huit cucurbitacées sauvages étroitement apparentées à des espèces cultivées. Les résultats font apparaître une contraction marquée de l'aire de répartition de l'ensemble des huit taxons dans les deux scénarios et, dans l'hypothèse d'un changement climatique très marqué, les huit taxons ne se maintiendraient que dans 29 des 69 aires protégées où ils sont actuellement présents.

et, comme exposé au Chapitre 12, d'élaborer des stratégies intégrées de conservation *in situ* et *ex situ* pour garantir la protection de la riche diversité génétique des ESAPC dans l'intérêt des générations futures.

L'adaptation des plantes cultivées au changement progressif des conditions climatiques nécessitera un criblage des cultivars existants et la sélection de nouvelles variétés adaptées à la sécheresse, aux stress de température, à une productivité durable, à la résistance aux maladies et à d'autres facteurs, ce qui souligne l'importance du maintien de réservoirs de variabilité génétique pour les ESAPC.

L'enjeu de la conservation *in situ* des ESAPC

Comme le démontrent les chapitres suivants de ce manuel, la conservation *in situ* des ESAPC est un processus complexe. Elle nécessite une approche pluridisciplinaire et pose de nombreux défis et difficultés. Non seulement elle implique le traitement de questions complexes telles que la localisation et la sélection des populations à conserver, la démographie et la taille des populations, la nature des menaces pesant à la fois sur les habitats et les populations d'ESAPC et les réponses à apporter, la conception des réserves génétiques et la nécessité de disposer de protocoles de gestion détaillés ; mais la multiplicité et la complexité des structures politiques et administratives nationales rendent également extrêmement difficile la mise en œuvre d'une stratégie ou d'un cadre commun, en admettant qu'un accord puisse être trouvé.

L'expérience pratique de la conservation des ESAPC *in situ* étant actuellement limitée, il n'y a pas de protocoles ni de recommandations communément accepté(e)s et la définition de bonnes pratiques se heurte généralement à la rareté des exemples de réussite. Toutefois, les programmes de restauration entrepris dans de nombreux pays européens, aux États-Unis, en Australie et en Afrique du sud, et une abondante littérature sur la biologie de la conservation ont beaucoup à nous apprendre sur la conservation *in situ* d'espèces sauvages menacées. Depuis plusieurs décennies, le secteur forestier s'est également tourné vers la conservation *in situ* des ressources génétiques forestières avec le soutien de la FAO, qui a régulièrement publié des synthèses sur ce thème. Malheureusement, il n'y a pratiquement aucun exemple de conservation *in situ* d'ESAPC dans les régions tropicales, hormis l'établissement de quelques réserves génétiques pour diverses espèces d'arbres fruitiers. Comme exemple, on peut citer le sanctuaire génétique national des agrumes (« *National Citrus gene sanctuary* »)-réserve de la biosphère dans la région des collines de Garo, dans l'État de Meghalaya, au nord-ouest de l'Inde. Cette réserve est située dans le Parc national de Nokrek et a été créée en 1981 ; c'est la première réserve spécifiquement créée

Encadré 1.6 Sierra de Manantlán, le maïs et ses espèces sauvages apparentées

[Source: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/world-network-wnbr/wnbr/>]

La réserve de la biosphère de la *Sierra de Manantlán* a été créée en 1987 suite à la découverte vers 1975 d'un maïs sauvage - l'espèce endémique vivace *Zea diploperennis* - dans l'État de Jalisco (ouest du Mexique). Les populations de *Z. mays* subsp. *parviglumis*, espèce sauvage apparentée annuelle, ainsi que les variétés de maïs Tabloncilo et Reventador, traditionnelles dans cette région, sont aussi visées par des mesures de conservation. Il est certes nécessaire de limiter les influences externes, telles que l'utilisation de matériel génétique amélioré exotique ou de substances chimiques, afin que l'espèce sauvage ne soit pas menacée, mais les phytogénéticiens sont optimistes et pensent que *Z. diploperennis*, de même que les trois autres taxons, pourront être conservés *in situ*, à condition de pouvoir continuer à offrir des débouchés aux agriculteurs impliqués dans la gestion du système agraire. En effet, des recherches ont montré que la culture et le pâturage dans les champs adjacents sont pratiquement indispensables au bon développement des populations de *Z. diploperennis*.

pour la conservation *in situ* d'un arbuste tropical (Singh 1981 ; Smith *et al.* 1992.). Au Mexique également, une réserve *in situ* a été créée en 1987 au sein de la réserve de la biosphère de la *Sierra de Manantlán* pour *Zea diploperennis*, espèce sauvage apparentée au maïs (*Zea mays*) (voir l'Encadré 1.6).

Étant donné l'hétérogénéité des espèces, des environnements, des menaces et des besoins, il n'existe évidemment pas de plan ou d'approche universel(le) pour la conservation *in situ* des ESAPC. Si nombre de ces difficultés sont de nature technique, il existe tout autant de problèmes politiques, institutionnels, culturels, juridiques et sociaux à traiter et à résoudre. Les secteurs qui doivent coopérer, à savoir les agences chargées de l'agriculture, de la sylviculture et de l'environnement, n'entretiennent pas de relation ou n'ont pas l'habitude de collaborer. Souvent, il n'existe pas de cadre de coopération pour guider les activités qui serviront de support aux prises de décisions relatives à la conservation. Le manque actuel de relations entre ces organismes est un obstacle considérable à l'établissement de partenariats et à la coordination, ainsi qu'à la création d'un environnement décisionnel politique/juridique favorable à la conservation des ESAPC. Par ailleurs, il peut exister d'autres questions politiques et sociales complexes liées à la propriété/l'occupation des sols, à l'accès aux ressources et au partage des bénéfices. Face à une telle complexité, il est habituellement nécessaire de résoudre certaines difficultés pour intégrer la conservation des ESAPC dans les programmes nationaux.

Une difficulté supplémentaire est liée au fait que les ESAPC ne sont habituellement pas considérées comme des espèces phares ou emblématiques ; il est dès lors d'autant plus difficile de susciter l'intérêt et d'obtenir des fonds. En conséquence, la recherche sur les ESAPC et leur conservation se heurte souvent au manque de moyens financiers, tout comme le renforcement des capacités et la formation. Ces difficultés, liées au manque d'informations sur les ESAPC, expliquent la compréhension et la perception limitée de l'importance des ESAPC et des menaces pesant sur leur existence du fait des changements planétaires. Le terme « espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées » est peu évocateur pour le grand public et il serait préférable de le remplacer par un autre tel que « espèces donneuses de gènes pour les plantes cultivées ».

La manière dont les ESAPC sont définies et la mise en œuvre des procédures destinées à déterminer sur quelles ressources les efforts doivent se concentrer en priorité sont des questions importantes qui ont une répercussion sur le nombre d'espèces candidates qu'un programme devra prendre en compte et des implications en termes de financement et de ressources. La hiérarchisation des priorités ou la sélection des zones pour la conservation des ESAPC comporte également des difficultés spécifiques.

Lors de la mise en œuvre d'un programme de conservation d'ESAPC, la plupart des pays et des organismes seront confrontés à une contrainte majeure : réunir les capacités et les outils nécessaires et utiliser les informations existantes. Une grande partie des informations pertinentes et utiles est souvent disponible auprès de différentes institutions au niveau national et international ; cependant elle est généralement très dispersée et difficile à compiler. Il peut notamment s'agir des informations suivantes : données sur la répartition et la biologie des espèces conservées dans des Herbiers nationaux et des jardins botaniques, ainsi que dans des collections clés internationales situées dans d'autres pays (par exemple les jardins botaniques royaux à Kew, au Royaume-Uni ; le jardin botanique du Missouri, aux États-Unis ; le Muséum national d'histoire naturelle, à Paris) ; informations sur la répartition et la vocation des aires protégées existantes, disponibles au niveau national et auprès d'organisations telles que le Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature, intégré au Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE-CMSC) ; et des informations sur le statut des espèces et des collections existantes destinées à la conservation *ex situ*, maintenues dans des banques de gènes. Les données cartographiées issues d'études nationales de différentes sources (géographie, urbanisme, relevés pédologiques, etc.) fournissent d'autres informations contribuant à la planification de la conservation en s'appuyant sur les performances croissantes de l'analyse SIG. Il faut noter que le SMIB est un dépositaire majeur de données géoréférencées utilisées dans la modélisation bioclimatique.

En outre, les activités de conservation sont souvent financées par des subventions d'organismes donateurs ou sont tributaires des calendriers traditionnels de mise en œuvre des projets et des cycles de financement, ce qui constitue un défi supplémentaire. Par leur nature, les financements et les projets sont limités dans le temps, ce qui entrave la planification de la conservation sur le long terme. La gestion de la conservation par projets pose également des problèmes de durabilité et d'institutionnalisation des processus et des activités. En d'autres termes, lorsque le projet prend fin, il en va de même des activités qui lui étaient liées. Ce problème peut être atténué dans une certaine mesure si les projets sont davantage pilotés localement avec une implication plus étroite des parties prenantes les plus directement concernées, afin d'éviter que les activités de conservation sur le long terme ne soient principalement dépendantes des sources de financement externes. Certaines de ces questions sont traitées de manière plus détaillée aux Chapitres 4 et 5.

Un grand nombre des thèmes évoqués ci-dessus a été considéré dans un contexte européen dans le cadre du projet financé par l'UE « Forum pour l'évaluation et la conservation de la diversité des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées européennes » (PGR Forum) en vue de l'évaluation de la diversité taxonomique et génétique des ESAPC européennes et de l'élaboration de méthodologies de conservation appropriées (<http://www.pgrforum.org/Publications.htm>), ainsi que dans le cadre du Projet du FEM/Banque mondiale relatif à la conservation de la diversité génétique en Turquie (Tan et Tan, 2002).

Projet « Conservation des parents sauvages des espèces cultivées » du PNUE/FEM

Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) est l'instrument financier de la Convention sur la diversité biologique (CDB) et il aide les pays à remplir leurs obligations vis-à-vis de la CDB. La conservation de la biodiversité constitue une des principales priorités du FEM ; depuis 1991, le FEM a investi près de 4,2 milliards de dollars dans le financement et le co-financement de la conservation de la biodiversité dans les pays en développement. Au cours des dix dernières années, le FEM a soutenu de nombreux projets de niveau national, régional et mondial, visant à stimuler la conservation et l'utilisation des ESAPC, en ligne avec ses buts et objectifs (voir l'Encadré 1.8). De nombreux pays en développement, situés dans des centres de diversité végétale et des centres de diversité de plantes cultivées, abritent un grand nombre d'espèces apparentées à des plantes cultivées importantes. Bien que la conservation des ESAPC figure dans les stratégies nationales relatives à la biodiversité et les stratégies de développement agricole de la plupart

de ces pays, les ressources dont ils disposent sont généralement si limitées qu'ils n'ont pas encore pu s'engager dans des programmes permettant une conservation efficace et une utilisation optimale des ESAPC. Le projet soutenu par le PNUE/FEM et intitulé « Conservation *in situ* des parents sauvages des espèces cultivées par l'intermédiaire d'une amélioration de la gestion de l'information et des applications sur le terrain» (Projet ESAPC) a été spécifiquement conçu pour traiter ces questions et a pour objectif de déterminer comment satisfaire les besoins nationaux et mondiaux afin d'améliorer la sécurité alimentaire mondiale par la conservation et l'utilisation efficaces des ESAPC (voir l'Encadré 1.7). Cinq pays participent à ce projet par l'intermédiaire de leurs gouvernements nationaux : l'Arménie, la Bolivie, Madagascar, le Sri Lanka et l'Ouzbékistan. Chaque pays abrite un nombre significatif d'ESAPC, dont beaucoup sont menacées et doivent faire l'objet de mesures de conservation. Pour plus de détails sur les institutions impliquées dans les pays partenaires, voir la section Remerciements, au début de ce manuel.

Afin d'apporter l'expertise et le savoir-faire multidisciplinaire nécessaires à la réalisation d'un projet de cette complexité, des partenaires internationaux ont été identifiés et invités à collaborer, à fournir des ressources et un support technique. Les partenaires internationaux sont l'Association internationale des jardins botaniques BGCI (*Botanic Gardens Conservation International*), la FAO, l'UICN et le Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature intégré au Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE-CMSC). L'organisme chargé de l'exécution du projet est *Biodiversity International* (anciennement IPGRI).

Encadré 1.7 Objectifs du Projet ESAPC du PNUE/FEM

1. Établir des réseaux d'information internationaux et nationaux dédiés aux ESAPC et rassemblant des données sur leur biologie, leur écologie, leur statut de conservation, leur répartition, leurs utilisations attestées et potentielles, les actions de conservation et les sources d'information.
2. Renforcer les capacités des partenaires nationaux à utiliser ces informations afin d'élaborer et de mettre en œuvre des approches rationnelles et d'un coût raisonnable par rapport à leur efficacité, destinées à la conservation des ESAPC *in situ*.
3. Sensibiliser les décideurs politiques, responsables de la conservation, enseignants et utilisateurs locaux à l'apport potentiel des ESAPC dans le développement d'une agriculture durable.

Encadré 1.8 Principaux projets du FEM contribuant à la conservation des ESAPC

Projet Caféier sauvage de la forêt de Kibale (Ouganda)- Ce projet apporte une aide à l'Ouganda dans la mise en œuvre d'une stratégie et d'un plan d'action nationaux pour la conservation de la biodiversité en contribuant au maintien de la mosaïque des paysages située en-dehors du périmètre des aires protégées d'importance mondiale.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=490>

Conservation *in situ*/à la ferme et utilisation de la biodiversité agricole (plantes cultivées horticoles et espèces fruitières sauvages) en Asie centrale (plusieurs pays) – Le projet apporte aux agriculteurs, instituts et communautés locales des connaissances, une méthodologie et des stratégies pour la conservation *in situ*/à la ferme de plantes cultivées horticoles d'importance mondiale et d'espèces fruitières sauvages en Asie centrale.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=1025>

Conservation *in situ* de plantes cultivées andines et des espèces sauvages apparentées dans la vallée d'Humahuaca, à l'extrémité sud des Andes centrales (Argentine) – Le projet a pour but de garantir que les paysans autochtones de la vallée d'Humahuaca en Argentine adoptent des pratiques de conservation à la ferme et des modes de gestion améliorés, en partant des modes de production traditionnels favorables à la conservation *in situ* d'une sélection de variétés d'espèces cultivées andines d'importance mondiale, ainsi que des espèces sauvages qui leur sont apparentées.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=1732>

Conservation et utilisation durable d'espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (Chine) – Le projet est destiné à soutenir les plans visant à créer des aires protégées en adoptant une approche intégrée et paysagère, avec la participation des communautés locales, de façon à conserver les espèces sauvages apparentées au soja, au blé et au riz, ainsi que leurs habitats naturels.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=1319>

Conservation *in situ* de cultivars locaux primitifs et des espèces sauvages apparentées (Pérou) – Le projet vise à conserver la biodiversité agricole dans l'un des plus importants centres de diversité de plantes cultivées et de diversité phylogénétique au monde. Ce projet est axé sur 11 espèces cultivées importantes, dont plusieurs variétés locales et des espèces sauvages apparentées, pour la conservation de la diversité génétique au sein d'agroécosystèmes fonctionnels.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=500>

Conservation *in situ* de variétés locales primitives et d'espèces sauvages apparentées (Vietnam) – Le projet vise la conservation de six groupes importants de plantes cultivées (riz, taro, théier, litchi - longanier, agrumes et haricot-riz) y compris les variétés locales et les espèces sauvages apparentées dans trois zones écogéographiques locales, riches en variétés locales primitives et en espèces sauvages apparentées.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=1307>

Conservation et utilisation durable de la diversité des fruits tropicaux cultivés et sauvages (Asie) – Le projet a pour objectif d'améliorer la conservation et l'utilisation de la diversité génétique de fruits tropicaux en renforçant la capacité des agriculteurs, des communautés locales et des institutions à gérer et à utiliser de manière durable les arbres fruitiers tropicaux.

<http://www.gefonline.org/projectDetailsSQL.cfm?projID=2430>

Le premier objectif du Projet ESAPC du PNUE/FEM est de stimuler la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dans chacun des pays partenaires. Le Projet s'efforce d'atteindre cet objectif par un ensemble de mesures coordonnées, dont le développement d'un réseau d'information national dans chaque pays (voir l'Encadré 1.9 pour une description du système bolivien) et d'un système d'information mondial, le renforcement des capacités nationales et des actions de conservation, tout en stimulant la sensibilisation du public. Un des principaux volets du projet est la compilation systématique, l'accès et l'utilisation de l'information relative aux ESAPC. L'analyse de cette information est une première étape vers l'élaboration et la mise en œuvre au niveau national de stratégies de conservation *in situ* et de suivi. Le portail mondial des ESAPC récemment ouvert (www.cropwildrelatives.org - voir l'Encadré 1.10) est une passerelle rendant largement accessible l'information sur les ESAPC. Les utilisateurs peuvent rechercher dans des bases de données actualisées par des partenaires nationaux et internationaux des informations permettant des prises de décisions éclairées, contribuant ainsi à une conservation plus efficace et une utilisation durable des ESAPC.

Encadré 1.9 Réseau national bolivien d'information sur les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

Le réseau national bolivien d'information sur les ESAPC a été conçu et élaboré dans le cadre du Projet du PNUE/FEM « Conservation *in situ* des parents sauvages des espèces cultivées par l'intermédiaire d'une amélioration de la gestion de l'information et des applications sur le terrain ». À présent fonctionnel, le réseau comprend huit bases de données institutionnelles, hébergées chacune dans des institutions nationales participant au projet : trois Herbiers, trois banques de gènes, un institut de recherche agricole et une des organisations des peuples autochtones de Bolivie. En outre, le portail national et Gis-Web sont intégrés au réseau. La base de données peut être consultée en ligne *via* le site web du portail national : <http://www.cwrbolivia.gob.bo/>. Google Map a été adapté pour servir de Gis-Web intégré et il est incorporé dans le portail national.

Le réseau d'information fournit des données sur des espèces appartenant à 15 genres (*Anacardium*, *Ananas*, *Annona*, *Arachis*, *Bactris*, *Capsicum*, *Chenopodium*, *Cyphomandra*, *Ipomoea*, *Manihot*, *Phaseolus*, *Rubus*, *Solanum*, *Theobroma*, *Vasconcellea*), concernant la taxonomie, les accessions, les populations, l'écologie, etc. La base de données du réseau comprend approximativement 3 223 entrées représentant 190 espèces, dont 33 endémiques de Bolivie. Elle comprend également un registre d'environ 150 types différents de cartes (répartition actuelle et potentielle d'ESAPC, sites de collecte, etc.) ainsi qu'un registre d'images comprenant environ 152 photos des différentes ESAPC. Le portail national ouvre également sur un atlas des ESAPC de Bolivie.

Les informations contenues dans la base de données sont diffusées *via* les portails nationaux et internationaux, sur la base d'un accord de partage de données entre *Bioversity International* et le gouvernement bolivien. Le réseau comprend des outils destinés à l'identification, la hiérarchisation des priorités, la mise en œuvre et le suivi des actions entreprises en faveur de la conservation et de l'utilisation des ESAPC. C'est également un outil d'aide pour les décideurs concernant les stratégies et les politiques relatives aux ESAPC dans le cadre de la gestion des ressources génétiques en Bolivie. Ces informations sont importantes pour mieux assurer la sécurité alimentaire en Bolivie et dans le monde.

Encadré 1.10 Informations accessibles par le portail mondial des ESAPC

[Source : www.cropwildrelatives.org]

Le Projet mondial ESAPC du PNUE/FEM comprend un volet consacré à la gestion de l'information, un aspect important pour améliorer la prise de décision et la conservation. Des études antérieures, ainsi que des études préliminaires au Projet, ont montré que même si les données sur les ESAPC étaient disponibles, elles étaient souvent dispersées et difficilement accessibles, car elles n'étaient pas numérisées. Les cinq pays partenaires (Arménie, Bolivie, Sri Lanka, Madagascar et Ouzbékistan) ont créé des bases de données constituant des inventaires nationaux sur les ESAPC, après avoir trié les données déjà existantes provenant de diverses sources et, dans la plupart des cas, en les numérisant en cours de projet ; ces données ont été complétées par des informations obtenues au moyen d'enquêtes sur le terrain. Compte tenu des différents contextes nationaux et institutionnels et des différents niveaux d'expertise et d'utilisation des programmes informatiques, les cinq inventaires nationaux ont été conçus, dans chaque cas, en fonction des préférences et des situations nationales. L'Arménie a élaboré un système accessible en ligne faisant appel à PHP et MySQL, qui est utilisé dans les institutions disposant de données sur les ESAPC. Les données sont envoyées *via* une connexion modem depuis ces institutions vers la base de données centrale, qui contient à présent plus de 30 000 entrées représentant 104 espèces. La base de données nationale ouzbèke a été développée sous Access, tandis qu'à Madagascar et au Sri Lanka, les données informatisées ont d'abord été saisies dans des fichiers Excel. En Bolivie, au moins 3 010 entrées représentant 160 ESAPC ont été compilées. L'élaboration des systèmes nationaux a permis aux pays participants de cartographier la répartition des ESAPC sur leur territoire, de fixer des priorités dans les projets et d'identifier les aires protégées dont le plan de gestion devra inclure la conservation des ESAPC. En plus des réseaux d'information nationaux, un portail international a été créé pour permettre un accès international aux informations sur les ESAPC. Les inventaires nationaux sur les ESAPC peuvent tous être consultés *via* le portail mondial auquel ils sont reliés, en utilisant TapirLink comme logiciel de mise en ligne et Darwin Core 1.4 comme standard de données. Le portail donne également accès à d'autres informations et ressources sur les ESAPC, (publications, recherche de projets et d'experts, nouvelles, images, etc.). Le choix d'outils libres d'accès et conviviaux, ainsi que de standards approuvés et largement répandus, permettra à l'avenir d'établir aisément des liens vers d'autres inventaires nationaux sur les ESAPC et de fournir un aperçu des données sur les ressources phylogénétiques et la répartition des ESAPC.

Idéalement, le développement du portail international sera poursuivi par *Biodiversity International* afin de permettre l'accès à toutes les sources d'information pertinentes sur les ESAPC et de fournir une passerelle d'accès à une information conviviale.

Le portail permet d'accéder aux informations suivantes :

- Données sur les ESAPC au niveau de l'espèce
- Conservation *ex situ*
- Taxonomie
- Statut de conservation
- Répartition
- Présence d'ESAPC dans des aires protégées
- Contacts pertinents, sources bibliographiques, dernières nouvelles et photos.

Les sources d'information comprennent :

Les pays partenaires (Arménie, Bolivie, Madagascar, Sri Lanka et Ouzbékistan)

Les partenaires internationaux (BGCI, FAO, UICN et PNUE-CMSC)

Les données d'autres pays accessibles *via* le système mondial d'information sur la biodiversité (SMIB)

Non seulement le projet vise à répondre aux besoins de conservation *in situ* d'espèces cibles, mais il porte également sur l'utilisation de taxons choisis pour l'amélioration de la plante cultivée. Donc, la valeur économique pour la sélection, effective ou potentielle, a été un argument important dans le choix des espèces ciblées par des mesures de conservation. Ces espèces peuvent présenter, par exemple, des caractéristiques conférant une résistance à des maladies ou des ravageurs, permettant une croissance dans des conditions difficiles (manque ou excès d'eau, températures extrêmes chaudes ou froides, ou salinité du sol, notamment).

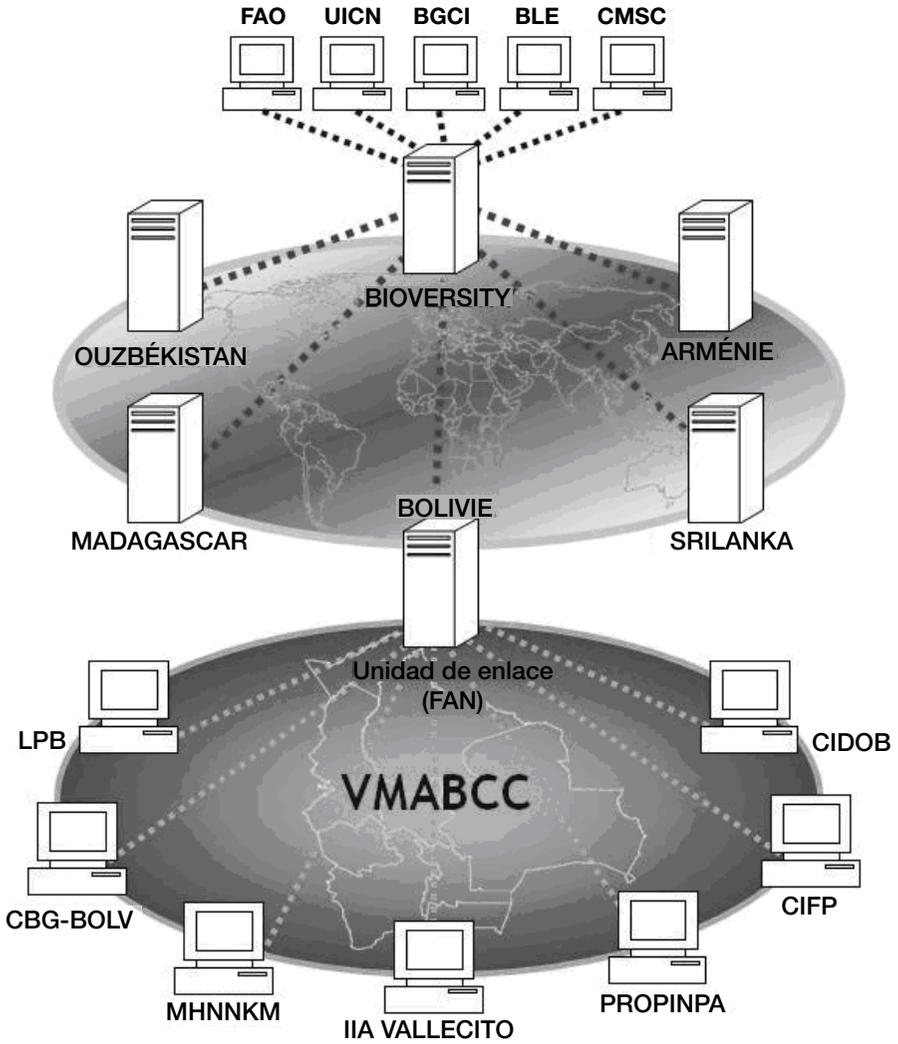


Figure 1.4 Réseau d'information national bolivien couplé au portail mondial des ESAPC

À propos de ce manuel

Comme indiqué plus haut, la conservation *in situ* d'ESAPC a connu un certain engouement au cours des 5 à 10 dernières années, mais elle reste mal comprise et seul un nombre limité d'expériences concrètes peut être présenté. L'objectif de ce manuel est donc de partager l'expérience acquise durant le Projet ESAPC du PNUE/FEM en matière de planification et de mise en œuvre de la conservation *in situ* et de l'utilisation durable des ESAPC, à la fois par chacun des pays partenaires, les institutions partenaires et le consortium dans son ensemble. Ceci inclut les difficultés rencontrées, les enseignements tirés et les solutions proposées. Traitant essentiellement des aspects de la conservation *in situ* du projet, ce manuel couvre les points suivants :

- Plans d'action nationaux pour la conservation et l'utilisation des ESAPC
- Identification des zones importantes pour la conservation des ESAPC
- Évaluation du statut de menace en utilisant les critères de la Liste rouge de l'UICN
- Cartes de répartition géographique des ESAPC
- Adaptation des plans de gestion d'aires protégées pour la conservation des ESAPC
- Élaboration de plans de gestion pour les ESAPC cibles
- Orientations pour la conservation des ESAPC en dehors des aires protégées
- Plans de suivi pour les ESAPC.

Les différentes étapes impliquées dans la réalisation de ces objectifs sont résumées dans « Marche à suivre pour la conservation *in situ* des ESAPC » (Tableau 1.3). Le manuel est conçu comme un guide pratique pour l'ensemble des opérations impliquées, telles que la recherche d'informations, l'évaluation sur le terrain, la sélection des taxons et des zones, ainsi que l'élaboration, l'organisation, la mise en œuvre et le suivi des plans de gestion et des interventions pour la conservation *in situ* des ESAPC. Le manuel fournit donc aux acteurs nationaux et internationaux de la conservation (y compris aux chercheurs dans le domaine de la biodiversité agricole et de la conservation, aux enseignants et étudiants, au personnel des ONG, aux institutions dédiées aux ressources génétiques, aux organismes de financement, aux gestionnaires d'aires protégées, aux responsables politiques et aux gestionnaires de projet) des informations pratiques ainsi que des outils évalués et testés, nécessaires pour planifier et mettre en œuvre des actions *in situ* efficaces visant la conservation des ESAPC. Il a donc une portée beaucoup plus large que les ouvrages et publications actuellement disponibles.

Des études de cas, tirées de projets menés dans cinq pays, servent à illustrer des applications pratiques et des résultats tangibles. Bien que l'utilité et le rôle complémentaire de la conservation *ex situ* soient reconnus, la description détaillée de son champ d'application dépasse le cadre du projet et de ce manuel. Le lecteur est invité à se reporter aux principales références relatives à la conservation *ex situ* indiquées dans la section Bibliographie.

Ce manuel traite des étapes essentielles nécessaires à la réalisation d'une conservation *in situ* efficace des ESAPC. Après une introduction générale, il résume l'importance des ESAPC dans les cinq pays partenaires du projet, puis présente la conservation *in situ*, évoque les aspects liés à la planification, puis décrit en détail les principaux domaines d'action impliqués dans la conservation des ESAPC, avec des illustrations et des exemples tirés des cinq pays.

Il faut souligner que les informations et ressources disponibles *via* le portail mondial des ESAPC, décrit à l'encadré 1.10, complètent ce manuel. Une page du portail est d'ailleurs consacrée au manuel : http://www.cropwildrelatives.org/training/in_situ_conservation_manual.html. Des résumés des chapitres, ainsi que d'autres sources, dont un glossaire, des annexes supplémentaires, des exemples de plans d'action et plans de gestion nationaux, ainsi que des présentations PowerPoint peuvent être téléchargés sur : http://www.cropwildrelatives.org/capacity_building/elearning/elearning.html. Comme il s'agit d'informations et ressources supplémentaires pertinentes, elles seront ajoutées à la version en ligne du Manuel de conservation *in situ*.

Tableau 1.3 : Marche à suivre pour la conservation *in situ* des ESAPC

La conservation *in situ* des ESAPC comporte un ensemble d'étapes et d'actions qui, idéalement, devraient être entreprises en suivant une progression logique, par exemple :

1. Sélection des espèces prioritaires/cibles
2. Vérification de leur identité taxonomique
3. Évaluation de leur répartition géographique, de leur écologie, de leurs préférences édaphiques
4. Évaluation de leur démographie et de la structure de leurs populations
5. Évaluation de leur phénologie, de leur mode de reproduction et des modes de sélection utilisés
6. Évaluation de leur statut de conservation et analyse des menaces
7. Évaluation de leur variabilité génétique et de la répartition des allèles clés
8. Sélection des populations cibles à conserver
9. Sélection de l'(des) aire(s) dans laquelle (lesquelles) les espèces cibles doivent être conservées : aires naturelles protégées ou semi-naturelles existantes, ou aires naturelles non protégées ou semi-naturelles
10. Détermination de l'échelle spatiale de conservation nécessaire – emplacement, nombre et taille des populations à conserver ; choix d'une stratégie mono-espèce ou pluri-espèces
11. Identification des objectifs de conservation et des mesures de conservation appropriées
12. Préparation d'un plan de gestion de conservation pour les populations cibles, si elles sont menacées, ou d'un plan de suivi, si elles ne sont pas actuellement menacées.
13. Organisation et planification des mesures de conservation spécifiques
14. Identification et implication des parties prenantes
15. Si la(les) aire(s) est (sont) déjà protégée(s), évaluation de l'état de la gestion des aires protégées abritant les populations cibles ; et, le cas échéant, propositions de modification des lignes directrices de la gestion
16. Consultation des gestionnaires des aires protégées, des communautés et autres parties prenantes
17. Si l'aire ou la réserve/réserve génétique/zone de gestion des ressources génétiques a été créée *de novo*, études préparatoires à la conception de la réserve, notamment la fixation de ses limites, le zonage, la protection, et élaboration d'un plan de gestion et de lignes directrices
18. Identification des dispositions légales et réglementaires applicables et accomplissement des démarches nécessaires pour obtenir des autorités compétentes les autorisations légales et réglementaires requises (par exemple publication d'un plan de gestion, publication au journal officiel de la nouvelle aire protégée/réserve) ou leur proposer des changements (par exemple, modification du plan de gestion de l'aire protégée)
19. Élaboration d'une stratégie de suivi pour l'(les) aire(s)
20. Élaboration d'un plan d'évaluation de l'efficacité des mesures adoptées pour la gestion des populations cibles ainsi que leur état, variabilité génétique et besoins
21. Élaboration d'un plan de suivi pour l'évaluation de l'impact des activités humaines
22. Étude des possibilités d'élaborer des stratégies de conservation pour les espèces/populations présentes en dehors des réserves/des aires protégées, telles que servitudes, dispositions contractuelles, fiduciaires, partenariats
23. Révision des plans de gestion et de suivi et de l'ensemble de la stratégie de conservation
24. Préparation des supports pour les actions de proximité et de promotion
25. Préparation d'un budget
26. Élaboration d'un calendrier
27. Constitution d'une équipe de projet
28. Mise en œuvre sur le terrain

En pratique, comme les circonstances et le contexte propres à chaque projet de conservation *in situ* sont uniques, l'enchaînement réel des étapes et l'importance accordée à chacune d'entre elles variera considérablement.

Sources d'informations complémentaires

Autres sources d'information recommandées sur les ESAPC :

Bennett, A. (1965) « Plant introduction and genetic conservation: genecological aspects of an urgent world problem », *Scottish Plant Breeding Station Record*, pp. 17–113.

Hamilton, A. et Hamilton, P. (2006) *Plant Conservation : An Ecosystems Approach*, Earthscan, Londres.

Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species - A Critical Global Review of Good Practices*, IPGRI Technical Bulletin 11, IPGRI et FAO, IPGRI, Rome, Italie.

Hodgkin, T. et Hajjar, R. (2008). « Using crop wild relatives for crop improvement : trends and perspectives », pp. 535-548., in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

Iriondo, J., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd.) (2008) *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford.

Maxted, N. Ford-Lloyd, B. V. et Hawkes, J. G. (1997) *Plant Genetic Conservation : the In situ approach*, Chapman and Hall, Londres.

Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V., Kell, S. P., Iriondo, J. M., Dulloo, M. E. et Turok, J. (éd.) (2008) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, CABI, Wallingford.

Meilleur, B. A. et Hodgkin, T. (2004) « *In situ* conservation of crop wild relatives: status and trends », *Biodiversity and Conservation*, vol.13, pp. 663–684.

Stolton, S., Maxted, N., Ford-Lloyd, B., Kell, S. P. et Dudley, N. (2006) *Food Stores : Using Protected Areas to Secure Crop Genetic Diversity*, World Wide Fund for Nature (WWF) Arguments for protection series, WWF, Gland, Suisse.

Thormann, I., Jarvis, D. Dearing, J. et Hodgkin, T. (1999) « International available information sources for the development of *in situ* conservation strategies for wild species useful for food and agriculture », *Plant Genetic Resources Newsletter* 118, pp. 38-50.

Tuxill, J. et Nabhan, G. P. (2001) *People Plants and Protected Areas ; A guide to In Situ Management*, Earthscan, Londres.

Valdés, B., Heywood, V. H., Raimondo, F. et Zohary, D. (éd.) (1997) *Conservation of the wild relatives of European cultivated plants*, *Boccone* 7, Palerme, Italie.

Principaux sites Web :

FAO (page d'accueil) ; www.fao.org/

GCRAI (page d'accueil) ; www.cgjar.org/

Portail mondial des ESAPC ; www.cropwildrelatives.org/

Bioversity International (page d'accueil) ; www.biodiversityinternational.org/

UICN, Groupe de spécialistes des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (CWRSG) ; www.cwrsg.org/

Forum pour l'évaluation et la conservation de la diversité des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées européennes (PGR-Forum) ; www.pgrforum.org/

PNUE/FEM, site Web du Projet ESAPC (CWR) <http://www.biodiversityinternational.org/?id=2315>

Notes

1. Comme expliqué plus loin, les ESAPC comprennent les plantes textiles, oléagineuses, ornementales et médicinales et pas uniquement les plantes agricoles (vivrières).
2. Bien que ne visant pas spécifiquement les ESAPC, la création de centres de ressources génétiques a été proposée dès 1890 par Emmanuel Ritter von Proskowetz et Frans Schindler au congrès international d'agriculture et de sylviculture de Vienne et, en 1914, Bauer a averti des dangers liés à la perte de variétés locales due à leur substitution par des variétés sélectionnées uniformes, pouvant entraîner une grave réduction de la base des ressources génétiques, c'est-à-dire une érosion génétique (voir Flitner, 1995). Ces deux références sont donc bien antérieures aux travaux de Vavilov.
3. Également publié en espagnol et en français (Hoyt, E., 1992 : *La conservation des plantes sauvages apparentées à des plantes cultivées*, IBPGR, UICN, WWF, 51 pp.).
4. <http://www.pgrforum.org/Conference.htm>
5. http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/PGR/SoW2/Second_Report_SOWPGR-2.pdf (dernière consultation le 27 octobre 2010)
6. CWR SG <http://www.cwrsg.org/index.asp>
7. <http://www.cwrsg.org/Publications/Newsletters/index.asp>
8. L'ecoTILLING est une variante du TILLING (*Targeting Induced Local Lesions IN Genomes*), technique consistant à identifier des polymorphismes dans un gène cible par une analyse d'hétéroduplex ; il vise à déterminer le degré de variation naturelle dans certains gènes de plantes cultivées.
9. Il s'agit d'un des scénarios présentés dans le rapport spécial sur les scénarios d'émissions (SRES) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (<http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/>) En français : <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-fr.pdf>

Bibliographie

- Abdurakhmonov, I. Y., Buriev, Z. T., Saha, S., Pepper, A. E., Musaev, J. A., Almatov, A., Shermatov, S. E., Kushanov, F. N., Mavlonov, G. T., Reddy, U. K., Yu, J. Z., Jenkins, J. N., Kohel, R. J. et Abdukurimov, A. (2007) « Microsatellite markers associated with lint percentage trait in cotton, *Gossypium hirsutum* », *Euphytica*, vol 156, pp. 141–156
- Bai, Y. et Lindhout, P. (2007) « Domestication and Breeding of Tomatoes: What have we gained and what can we gain in the future? », *Annals of Botany*, vol 100, no 5, pp. 1085–1094
- Bennett, A. (1965) « Plant introduction and genetic conservation: genecological aspects of an urgent world problem » *Scottish Plant Breeding Station Record*, pp. 17–113
- Brar, D. S. (2005) « Broadening the gene pool of rice through introgression from wild species », in K. Toriyama, K. L. Heong et B. Hardy, (éd.) *Rice is life: scientific perspectives for the 21st century*. Comptes rendus de la conférence mondiale de la recherche sur le riz (*World Rice Research Conference*) à Tokyo et Tsukuba, Japon, 4-7 novembre 2004, pp. 157-160, International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, et Japan International Research Center for Agricultural Sciences Tsukuba (Japon)
- Brar, D. et Kush, G. (1997) « Alien introgression in Rice », *Plant Molecular Biology*, vol 35, pp. 35–47
- Chatzav, M., Peleg, Z., Ozturk, L., Yazici, A., Fahima, T., Cakmak, I. et Saranga, Y. (2010) « Genetic diversity for grain nutrients in wild emmer wheat: potential for wheat improvement », *Annals of Botany Preview*, publié le 3 mars 2010, doi 10.1093/aob/mcq024
- Comai, L., Till, B. J., Reynolds, S. H., Greene, E. A., Codom, C., Enns, L. C., Johnson, J. E., Burtner, C., Odden, A. R., Henikoff, S. (2004) « Efficient discovery of DNA polymorphisms in natural populations by EcoTILLING », *The Plant Journal*, vol 37, no 5, pp. 778–786
- Dillon, S. L., Shapter, E. M., Henry, R. J., Cordeiro, G., Izquierdo, L. et Lee, L. S. (2007) « Domestication to Crop Improvement: genetic resources for sorghum and saccharum (Andropogoneae) », *Annals of Botany*, vol 100, pp. 975–989
- Dwivedi, S. L., Crouch, J. H., Mackill, D. J., Xu, Y., Blair, M. W., Ragot, M., Upadhyaya, H. D., Ortiz, R. (2007) « The molecularization of public sector crop breeding: progress, problems, and prospects », *Advances in Agronomy*, chapitre 3, pp. 163-319, doi 10.1016/S0065-2113(07)95003-8
- Dwivedi S. L., Upadhyaya, H. D., Thomas Stalker, H., Blair, M. W., Bertoli, D. J., Nielsen, S. et Ortiz, R. (2008) « Enhancing crop gene pools with beneficial traits using wild relatives », *Plant Breeding Reviews*, vol 30, pp. 180–230
- FAO (1989) *Ressources phylogénétiques : leur conservation in situ au service des besoins humains*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie
- Farooq, S. et Azam, F. (2001) « Production of low input and stress tolerant wheat germplasm through the use of biodiversity residing in the wild relatives », *Hereditas*, vol 135, pp. 211–215
- Flitner, M. (1995) *Sammler, Räuber und Gelehrte: die Politische Interessen an Pflanzengenetischen Ressourcen 1895-1995*, Campus Verlag, Francfort, New York

- Flynn, J. (2006) « Reflections on two Ecosystem services : « The Production of Ecosystem Goods » et « Generation and Maintenance of Biodiversity », http://www.google.co.uk/search?hl=en-GB&q=Flynn%2C+J.+%282006%29+Reflections+on+two+Ecosystem+services%3A+%E2%80%9CThe+Production+of+Ecosystem+Goods%E2%80%9D+and+the+%E2%80%9CGeneration+and+Maintenance+of+Biodiversity%E2%80%9D.&sourceid=navclient-ff&rlz=1B3GGGL_enGB269GB269&ie=UTF-8, consulté le 26 avril 2010
- Hajjar, R. et Hodgkin, T. (2007) « The use of wild relatives in crop improvement : a survey of developments over the last 20 years », *Euphytica*, vol 156, pp. 1–13
- Harlan, J.R. et de Wet, J. M. J. (1971) « Towards a rational classification of cultivated plants », *Taxon*, vol 20, no 4, pp. 509-517
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, IPGRI Technical Bulletin, no 11, FAO et IPGRI. IPGRI, Rome, Italie
- Heywood, V., Casas, A., Ford-Lloyd, B., Kell, S. et Maxted, N. (2007) « Conservation and sustainable use of crop wild relatives », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol 121, pp. 245-255
- Hodgkin, T. et Hajjar, R. (2008) « Using crop wild relatives for crop improvement: trends and perspectives », pp. 535-548, in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok, (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Jarvis, A., Lane, A. et Hijmans, R. (2008) « The effect of climate change on crop wild relatives » *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol 126, pp. 13–23
- Kell, S. P., Laguna, L., Iriondo, J. et Dulloo, M. E. (2008) « Population and habitat recovery techniques for the *in situ* conservation of genetic diversity », in J. Iriondo, N. Maxted, et M.E. Dulloo, (éd.) *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, chapitre 5, pp. 124-168, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Kovacs, M. I. P., Howes, N. K., Clarke, J. M. et Leisle, D. (1998) « Quality characteristics of durum wheat lines deriving high protein from *Triticum dicoccoides* (6b) substitution », *Journal of Cereal Science*, vol 27, pp. 47-51
- Malik, R., Brown-Guedira, G. L. Smith, C. M., Harvey, T. L. et Gill, B. S. (2003) « Genetic mapping of wheat curl mite resistance genes *Cmc3* and *Cmc4* in common wheat », *Crop Science*, vol 43, pp. 644-650
- Lira, R., Tellez, O. et Davila, P. (2009) « The effects of climate change on geographic distribution of Mexican wild relatives of domesticated cucurbitaceae », *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol 56, pp. 691–703.
- Maxted, N. et Kell, S. P. (2009) *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of Crop Wild Relatives: Status and Needs*, FAO, Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie
- Maxted, N., Dulloo, M. E., Ford-Lloyd, B. V., Iriondo, J. et Jarvis, A. (2008) « Gap analysis: a tool for complementary genetic conservation assessment », *Diversity and Distributions*, vol 14, no 6, pp. 1018-1030
- Meilleur, B. A. et Hodgkin, T. (2004) « *In situ* conservation of crop wild relatives: status and trends », *Biodiversity and Conservation*, vol 13, pp. 663–684

- Miller, J. C. et Tanksley, S. D. (1990) « RFLP analysis of phylogenetic relationships and genetic variation in the genus *Lycopersicon* », *Theoretical and Applied Genetics*, vol 80, pp. 437-448
- NRC (National Research Council) (1991a) *Managing Global Genetic Resources : The U.S. National Plant Germplasm System*. National Academy Press, Washington, District of Columbia, États-Unis
- NRC (1991b) *Managing Global Genetic Resources : The U.S. National Plant Germplasm System*, National Academy Press, Washington, District of Columbia, États-Unis
- NRC (1993) *Managing Global Genetic Resources : The U.S. National Plant Germplasm System : Agricultural Crop Issues and Policies*, National Academy Press, Washington, District of Columbia, États-Unis
- Ortiz, R., Taba, S., Tovar, V. H. C., Mezzalama, M., Xu, Y., Yan, J. et Crouch, J. H. (2009) « Conserving and Enhancing Maize Genetic Resources as Global Public Goods-A Perspective from CIMMYT », *Crop Science*, vol 50, pp. 13-28
- Prescott-Allen, R. et Prescott-Allen, C. (1988) *Genes from the Wild Using Wild Genetic Resources for Food and Raw Materials*. Earthscan Publications Limited, Londres, Royaume-Uni
- Rick, C. M. et Chetelat, R. T. (1995) « Utilization of related wild species for tomato improvement », *Acta Horticulturae*, vol 412, pp. 21-38
- Robertson, L. et Labate, J. (2007) « Genetic resources of tomato », in M. K. Razdan et A. K. Mattoo (éd.) *Genetic Improvement of Solanaceous Crops*, vol 2, *Tomato*, Science Publishers, Enfield, New Hampshire, États-Unis
- Rubenstein, K. D., Heisey, J. P., Shoemaker, R., Sullivan, J. et Frisvold, G. (2005) *Crop Genetic Resources : An Economic Appraisal*, Economic Information Bulletin Number 2, ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA), Washington, District of Columbia, États-Unis
- Schneider, A., Molnár, I. et Molnár-Láng, M. (2008) « Utilisation of *Aegilops* (goatgrass) species to widen the genetic diversity of cultivated wheat », *Euphytica*, vol 163, pp. 1-19
- Sencer, H. A. (1975) « Recent and proposed activities of the Izmir Centre », in O. H. Frankel et J. G. Hawkes (éd.) *Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow*, Programme international biologique 2, Cambridge University Press, Cambridge.
- Singh, B. (1981) *Establishment of first gene sanctuary in India for Citrus in Garo Hills*, Concept Publishing Co., New Delhi, Inde
- Smith, N. J. H., Williams, J. T., Plucknett, D. L. et Talbot, P. (1992) *Tropical Forests and their Crops*, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, New York et Londres, Royaume-Uni
- Tan, A. et Tan, A. S. (2002) « In situ conservation of wild species related to crop plants: the case of Turkey », in J. M. M. Engels, V. Ramantha Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd.) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 195-204, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Tanksley, S. D. et McCouch, S. R. (1997) « Seed banks and molecular maps: Unlocking genetic potential from the wild », *Science*, vol 277, pp. 1063-1066

Valdés, B., Heywood, V. H., Raimondo, F. et Zohary, D. (éd.) (1997) « *Conservation of the wild relatives of European cultivated plants* », *Boccone* 7, Palerme, Italie

Xiao, J., Li, J., Grandillo, S., Ahn, S.N., Yuan, L., Tanksley, S. D. et McCouch, S. R. (1998) « Identification of trait-improving quantitative trait loci alleles from a wild rice relative, *Oryza rufipogon* », *Genetics*, vol 150, pp. 899–909

Espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées (ESAPC) dans les pays participant au Projet

« Améliorer nos connaissances de la biodiversité dans un pays disposant de grandes richesses naturelles et culturelles comme le nôtre, contribuer au développement durable des ressources naturelles et réduire ainsi la pauvreté sont non seulement une nécessité majeure, mais également un grand défi »

(René Orellana Halkyer et Juan Pablo Ramos Morales, 2009).

Ce chapitre présente les informations générales sur les cinq pays partenaires du Projet ESAPC du PNUE/FEM et synthétise leurs expériences et politiques en matière de conservation des ESAPC.

Contexte de la conservation *in situ* dans les pays participant au projet

Bien que les cinq pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM possèdent un nombre appréciable de taxons d'ESAPC d'importance mondiale, en 2004, peu de progrès en faveur de leur conservation avaient été constatés. L'Arménie et l'Ouzbékistan avaient effectué des inventaires au cours des décennies précédentes et un petit nombre de réserves avaient été créées dans chaque pays en accordant une certaine attention aux ESAPC. Toutefois, aucun de ces pays n'avait élaboré de plans de gestion des ESAPC pour ces réserves et aucun projet d'action de conservation ni de suivi des ESAPC n'avait été établi. En Bolivie et à Madagascar, les gouvernements étaient conscients de l'importance des ESAPC et du matériel représentatif de certaines ressources phytogénétiques (RPG) était conservé *ex situ*. Néanmoins, ces pays n'avaient pas encore entrepris d'inventaires nationaux et ne disposaient pas de système de gestion d'information centré sur les ESAPC. Ces deux pays avaient créé des aires protégées, mais aucun n'avait de plan de gestion relatif à l'utilisation et la conservation des ESAPC. Au Sri Lanka, plusieurs projets de conservation des ESAPC et de sensibilisation à leur importance avaient été entrepris pour certains taxons.

Le peu d'efforts de conservation des ESAPC s'explique par les capacités techniques limitées dans l'élaboration de plans de conservation pour un panel d'espèces aussi large, par le manque de coordination et de partenariat entre les différents secteurs (agriculture, conservation, sciences sociales et économiques) et par les obstacles politiques, administratifs ou liés aux infrastructures.

Au début du Projet ESAPC du PNUE/FEM, aucun des pays participant ne disposait de stratégies nationales ni de plans d'action cohérents pour la conservation et l'utilisation des ESAPC bien que tous admettaient la nécessité d'améliorer la planification de leur programme national de conservation de l'agrobiodiversité, les structures de prise de décision et de mise en œuvre pour favoriser une conservation *in situ* efficace des ESAPC. Les accords de collaboration, nécessaires à la coordination et à la mise en œuvre des actions de conservation faisaient généralement défaut ou existaient uniquement sous forme ponctuelle dans ces pays. Les insuffisances étaient également manifestes dans la définition des actions prioritaires et l'élaboration de plans de gestion indispensables à la conservation des taxons cibles et des aires prioritaires.

Les pays participant au Projet ESAPC savaient qu'il existait des informations utiles à la planification, mais celles-ci étaient habituellement dispersées et difficilement accessibles. Des informations nécessaires à la localisation de l'emplacement probable de populations d'ESAPC étaient disponibles dans les herbiers et banques de gènes *ex situ* de chaque pays. En outre, des informations sur l'étendue et la distribution des aires protégées étaient disponibles auprès des organismes compétents dans les ministères de l'Environnement, de la Forêt, du Plan, etc. Les institutions liées aux ministères de l'Agriculture, les universités et les écoles d'enseignement supérieur disposaient également de données sur l'utilisation des ESAPC. Cependant, en Arménie et en Ouzbékistan, peu d'information était réellement disponible sous forme informatisée ; dans tous les pays, la plupart des données sur les localisations n'avaient pas encore été numérisées. Lorsque des données étaient disponibles dans un format électronique (par exemple, en Bolivie, à Madagascar et au Sri Lanka), différentes organisations avaient développé des systèmes de gestion de l'information indépendants possédant leurs propres structures et formats de données. C'est pourquoi l'agrégation de données de sources différentes, nécessaire pour les analyses intégrées, était une opération difficile et complexe.

L'absence de cadre juridique favorable à la conservation et à l'utilisation des ESAPC, caractéristique de nombreux autres pays, constituait un obstacle supplémentaire. Les pays participant au Projet ESAPC n'avaient pas de législation en cohérence avec les nouveaux accords internationaux tels que le Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation

et l'agriculture (TIRPAA) et la Convention sur la diversité biologique (CDB). Les gouvernements concernés étaient donc peu enclins à appliquer les dispositions constitutionnelles et à reconnaître les normes internationales comme faisant partie de leur cadre législatif national. Par ailleurs, aucun de ces pays n'avait élaboré de législation ni de procédures pour traiter de manière appropriée la question du partage des bénéfices liés aux ESAPC.

De manière générale, les efforts limités en faveur de la conservation des ESAPC dans chaque pays reflètent le peu de conscience qu'ont les décideurs et le grand public de l'importance de ces ressources et de la nécessité de les conserver et de les utiliser judicieusement. Cet état d'esprit se manifeste par la faible importance accordée aux ESAPC dans les budgets nationaux et les programmes de recherche, ainsi que par l'absence générale de politiques et d'actions pour leur mise en œuvre.

Arménie

La nature montagneuse de l'Arménie, tout particulièrement les montagnes du Caucase, détermine les caractéristiques essentielles des paysages, du climat, de la végétation, des sols et de la biodiversité.

L'Arménie compte quelque 3 600 espèces de plantes vasculaires, représentant plus de la moitié de la flore du Caucase (environ 7 200 espèces), alors que le pays ne couvre que 6,7 % du Caucase. Plus de 125 espèces sont endémiques à l'Arménie. Étant l'un des centres d'origine des plantes cultivées, le pays est connu pour la diversité de ses espèces natives de céréales, de légumes, en particulier de cucurbitacées, d'espèces oléagineuses et fruitières.

Les forêts généralement situées en moyenne montagne, entre 500 m et 2 100 m dans le Nord (jusqu'à 2 500 m dans le Sud) couvrent près de 20 % du pays. Dans le centre de l'Arménie, les forêts sont fragmentées en petites parcelles plutôt que de former une entité continue et elles peuvent également occuper des pentes escarpées et d'autres zones peu accessibles à l'homme.

Aires protégées

Un réseau d'aires spécialement protégées a d'abord été mis en place en Arménie en 1958 pour protéger les écosystèmes, les habitats et les espèces rares, endémiques et menacées. Il existe actuellement cinq réserves d'État, 22 espaces naturels protégés, sous autorité de l'État, et un parc national classé, dont l'ensemble couvre environ 311 000 ha, soit 10 % de la surface du pays.

La réserve d'Erebouni, située tout près de la ville d'Erevan, a été créée en 1981 afin de protéger spécifiquement les espèces sauvages apparentées

aux céréales. Elle couvre environ 89 ha de part et d'autre de la route menant d'Erevan à Garni et abrite des populations de *Triticum araraticum*, *T. boeoticum*, *T. urartu*, *Secale vavilovii* et *Hordeum spontaneum* (Damania 1994, 1998 ; Damania *et al*, 1998 ; Harutyunyan *et al*, 2008).

Espèces apparentées à des plantes cultivées

L'Arménie possède de nombreuses espèces sauvages apparentées aux céréales cultivées, y compris trois des quatre espèces sauvages connues du blé (*T. boeoticum*, *T. urartu* et *T. araraticum*), de nombreuses espèces appartenant au genre *Aegilops* (*Ae. tauschii*, *Ae. cylindrica*, *Ae. triuncialis*, etc.), et des espèces sauvages apparentées au seigle et à l'orge. Des espèces sauvages de pommier et de poirier sont présentes dans la plupart des forêts arméniennes, de même que des formes sauvages d'autres espèces à fruits tendres et d'espèces à coques (par exemple, le cognassier, l'abricotier, le merisier, le griottier, le noyer, le pistachier et le figuier). Un inventaire des espèces sauvages apparentées aux céréales en Arménie a été effectué par Gabrielian et Zohary (2004). Au cours de la réalisation du Projet ESAPC, 2 518 espèces sur environ 3 600 plantes vasculaires décrites dans la flore d'Arménie (soit environ 70 %) ont été identifiées comme étant des ESAPC. Elles représentent 431 genres et 119 familles.

Bolivie

La Bolivie possède une grande richesse floristique et faunistique et abrite une diversité d'habitats et d'écosystèmes. Elle possède quelque 20 000 espèces de plantes supérieures et plus de 2 600 espèces de vertébrés. La Bolivie est un pays de déserts et de forêts tropicales, de forêts caducifoliées, de savanes, de lacs et de cours d'eau, avec des altitudes allant de 150 à 6 500 m et des précipitations annuelles comprises entre 0 et 6 000 mm. Ces données proviennent du ministère bolivien du Développement durable (*Ministerio de Desarrollo Sostenible*, MDS)- vice-ministère chargé de la Biodiversité, des ressources forestières et de l'environnement (*Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente*, VBRFMA), Direction générale chargée de la Biodiversité et des aires protégées (*Dirección General de Biodiversidad y Area Protegidas*, DGBAP), 2004. La position du pays dans la région andine, où plusieurs biomes importants sont représentés dans une zone géographique limitée, et dont les écosystèmes montagneux sont l'une des composantes majeures, explique la richesse de sa biodiversité naturelle.

C'est dans cet environnement naturel qu'ont été domestiquées certaines des espèces cultivées les plus importantes pour l'alimentation mondiale, notamment : la pomme de terre, la courge, l'arachide, les piments ainsi que d'autres plantes, auxquelles on commence seulement à prêter attention, telles que le quinoa et le canihua (*Chenopodium pallidicaule*), cultivés en Bolivie (MDS-VBRFMA-DGBAP, 2004). Dans les régions boliviennes de plus faible altitude, on trouve plus de 100 espèces fruitières sauvages (Vasquez

et Coimbra, 1996) et près de 3 000 espèces de plantes médicinales qui sont des ressources génétiques potentielles pour des applications industrielles, pharmaceutiques et cosmétiques (Ibisch et Merida, 2003).

Menaces pour la biodiversité

Plusieurs menaces pèsent à présent sur la diversité génétique caractérisant les systèmes de production des communautés rurales et des peuples autochtones, ainsi que les écosystèmes sauvages de Bolivie. La diversité génétique des plantes cultivées est de plus en plus menacée par :

- la substitution croissante de plantes cultivées et de variétés indigènes par des plantes et variétés introduites, plus rentables ou mieux appréciées sur les marchés ;
- l'insuffisance de terres, « d'agriculteurs-leaders » pour hiérarchiser les choix de plantes et les variétés cultivées ;
- la faiblesse du savoir traditionnel en ce qui concerne la valorisation commerciale de la qualité génétique des semences ;
- les effets du changement climatique sur les économies rurales qui entraînent l'abandon des terres et l'exode vers les villes, avec pour corollaire la destruction des systèmes de production traditionnels ;
- le changement climatique – sécheresse, grêle, gelées.

Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

La Bolivie est située dans l'un des centres mondiaux de domestication de plantes cultivées et au cœur des centres de diversité d'importantes plantes cultivées telles que la pomme de terre (*Solanum spp.*), la patate douce (*Ipomoea batatas*), le maïs (*Zea mays*), l'arachide (*Arachis hypogaea*), le manioc (*Manihot esculenta*), le cotonnier (*Gossypium barbadense*), le tabac (*Nicotiana tabacum*), le cacaoyer (*Theobroma cacao*), le haricot (*Phaseolus spp.*) et les poivrons (*Capsicum spp.*), ainsi que plusieurs tubercules andins (par exemple *Ullucus tuberosus*, *Oxalis spp.*), le quinoa (*Chenopodium quinoa*), le lupin (*Lupinus mutabilis*), etc. La plupart des formes sauvages de ces espèces cultivées ou d'autres espèces boliviennes sont caractérisées par une tolérance aux stress environnementaux et édaphiques, une résistance aux maladies et d'autres caractères adaptatifs utiles pour les programmes d'amélioration des plantes.

La Bolivie a publié le « livre rouge des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées de Bolivie » (*Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia*), (VMABCC et Bioersivity 2009), en version imprimée accompagnée d'un CD ROM interactif. En outre, un atlas des ESAPC (<http://www.cwrbolivia.gob.bo/atlaspsc/>) a été préparé par la Fondation des amis de la nature (*Fundación Amigos de la Naturaleza*, FAN-Bolivie) en 2001-2002, dans le cadre d'un protocole d'accord signé le 25 juillet 2001 entre l'Institut

international des ressources phytogénétiques (IPGRI, aujourd'hui *Bioversity International*), la Colombie, le ministère de l'Agriculture des États-Unis (*United States Department of Agriculture, USDA*) et FAN-Bolivie, pour aider à l'élaboration de l'atlas des ESAPC de Bolivie.

La base de données de l'atlas comprend les entrées de 2 486 échantillons d'herbier et d'accessions de banques de gènes, représentant 14 familles, 18 genres et 161 ESAPC. L'atlas comprend également une série de cartes du pays (divisions administratives, routes, villes importantes, systèmes hydriques, zones climatiques et écorégions), des cartes de la répartition actuelle des 161 ESAPC (dans les aires protégées et les terres communautaires des peuples autochtones, notamment), des cartes de répartition potentielle de 57 espèces parmi les plus abondantes (basées sur l'utilisation de FloraMap et du logiciel DIVA-GIS), des cartes de diversité et de richesse pour les pools géniques et pour les ESAPC. L'atlas fournit des informations essentielles pour le rapport national de la Bolivie sur les ESAPC, élaboré dans la phase préparatoire (PDF-B) du Projet ESAPC du PNUE/FEM.

Cadre juridique national relatif aux ressources génétiques

La législation bolivienne concernant l'accès aux ressources génétiques a été approuvée par le décret suprême n° 24676 du 21 juin 1997. Celui-ci oblige les utilisateurs qui souhaitent accéder aux ressources génétiques originaires de Bolivie à signer un accord ou un contrat d'accès avec l'autorité nationale compétente. Cette législation se réfère aux clauses de la CDB et à la décision 391 de la Communauté andine concernant le Régime commun d'accès aux ressources génétiques des États membres, adoptée le 2 juillet 1996.

La Bolivie a défini une stratégie nationale en matière de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité le 19 mars 2002, pour une période de dix ans. La stratégie prend en compte l'importance des ESAPC, utilisables pour l'amélioration génétique des plantes cultivées, mais ne définit pas un ensemble d'actions spécifiques pour leur conservation ; au contraire, l'accent est mis sur la conservation *ex situ* des ressources phytogénétiques. En février 2009, la Bolivie a approuvé une nouvelle politique nationale qui, contrairement aux politiques antérieures, comprend des articles relatifs aux ressources génétiques et assigne à l'État les responsabilités suivantes :

- Les espèces végétales ou animales indigènes sont un héritage naturel et l'État prendra les mesures nécessaires à leur conservation, utilisation et développement.
- L'État protégera toutes les ressources génétiques et les micro-organismes présents dans les écosystèmes du territoire, ainsi que le savoir associé à leur utilisation et exploitation. En vue de leur protection, un système d'enregistrement sera mis en place afin de

sauvegarder leur existence et la propriété intellectuelle de l'État ou des communautés locales qui la revendiquent. Pour les ressources qui ne sont pas encore enregistrées, l'État établira des procédures afin qu'elles soient protégées par la loi.

- L'importation et l'exportation de ressources génétiques seront contrôlées et des mécanismes seront instaurés afin de permettre le rapatriement du matériel génétique obtenu par d'autres pays ou centres internationaux de recherche et d'assurer leur conservation dans des centres *ex situ* situés dans le pays.

La gestion des ressources naturelles sur les territoires des peuples autochtones sera partagée, soumise aux règles et procédures particulières des nations et des agriculteurs autochtones. En cas de chevauchement des aires protégées et des territoires autochtones, la gestion des aires sera partagée et sera soumise aux règles et procédures particulières des populations et des agriculteurs autochtones, en respectant la finalité de la création de ces aires.

Aires protégées

Le réseau national des aires protégées (*Sistema Nacional de Áreas Protegidas*, SNAP) a été créé en Bolivie en 1997 par le décret suprême n° 24781. Il a pour objectif de « maintenir des échantillons représentatifs de provinces biogéographiques par la mise en œuvre de politiques, stratégies, plans, programmes et règles visant à susciter dans les aires protégées des processus durables permettant d'atteindre les objectifs de conservation de la biodiversité en intégrant les populations locales, au profit des générations actuelles et futures ». Le SNAP comprend plus de 66 aires protégées d'intérêt national, départemental, municipal ou privé. Ces aires représentent plus de 15 % du territoire national. Il existe cinq catégories de gestion qui définissent le type et le degré d'utilisation des ressources naturelles dans les aires protégées. Les catégories « parc », « sanctuaire » et « monument naturel » concernent des aires soumises à une protection et une conservation intégrales de la richesse de leur biodiversité, tandis que les catégories « réserve de vie sauvage » et « aire naturelle de gestion intégrée » permettent une gestion durable des ressources naturelles dans les conditions légales et techniques requises. Enfin, il existe un régime légal de transition relatif à la catégorie « réserve naturelle d'immobilisation » : il s'agit d'aires destinées à être protégées après une évaluation préliminaire, mais nécessitant d'autres études en vue de leur caractérisation et délimitation définitives (Ministère du Développement durable (*Ministerio de Desarrollo Sostenible*, MDS) - Service national des aires protégées (*Servicio Nacional de Areas Protegidas*, SERNAP), 2001).

Certaines aires protégées appartiennent à deux catégories à la fois, par exemple aux parcs nationaux et aires naturelles de gestion intégrée et aux parcs nationaux et territoires autochtones (MDS-SERNAP, 2001).

Madagascar

Madagascar est un des points chauds de biodiversité les plus importants au monde et est caractérisé par la richesse de sa flore (12 000 espèces de plantes vasculaires) et la grande diversité de ses écosystèmes.

Végétation et écosystèmes

La variabilité des écosystèmes peut être expliquée par (1) l'existence de nombreux types de sols et de substrats rocheux ; (2) un gradient altitudinal qui va de 0 m à plus de 2 500 m ; (3) le contraste climatique entre les régions orientale, occidentale et méridionale ; et (4) l'étirement du pays sur près de treize degrés de latitude entre 12,2°S et 25°S.

La dernière classification de la végétation a été établie en 2007, fruit de la collaboration entre les jardins botaniques royaux de Kew, le jardin botanique du Missouri et *Conservation International*, ainsi que de l'expertise nationale fournie par des centres de recherche et des universités (voir www.vegmad.org). La végétation de Madagascar comprend divers écosystèmes appartenant à quatre domaines principaux : le domaine humide oriental ; le domaine humide du Sambirano dans la partie nord de Madagascar ; le domaine du Centre, humide dans sa partie est et sec dans sa partie ouest ; le domaine occidental qui est sec ; et le domaine du sud-ouest qui est aride.

Les différents types d'écosystèmes rencontrés à Madagascar se répartissent en plusieurs catégories : forêt humide, forêt littorale (est) ; forêt occidentale humide ; forêt occidentale subhumide ; forêt occidentale sèche ; fourrés épineux xérophiles du sud-ouest ; formations épineuses (bush) de la côte sud-ouest ; mangroves, forêt de tapia ou forêt sclérophylle à *Uapaca* ; formations marécageuses ; forêt humide dégradée ; forêt sèche épineuse dégradée du sud-ouest ; mosaïque de formations herbeuses boisées et buissonnantes ; et mosaïque de formations herbeuses boisées et plateaux herbeux (Moat et Smith, 2007).

Flore

La flore de Madagascar est caractérisée par un taux d'endémisme de 85 %. Schatz (2000) a montré que ce taux atteignait 90 % pour la flore ligneuse. L'endémisme au niveau générique est également élevé (30 %). En outre, sept familles n'existent qu'à Madagascar, la plus importante étant celle des Sarcolaenacées. Certains groupes particuliers, tels que les ptéridophytes, sont représentés à Madagascar par 586 espèces et 106 genres, soit 6 % de la flore ptéridophytique mondiale (Rakotondrainibe, 2003). Une monographie des palmiers de Madagascar (Dransfield et Bentjee, 1995) a révélé que le pays comptait 175 espèces, alors que l'ensemble de la flore du continent africain voisin n'en possède que 110. Une étude taxonomique récente de la famille des Balsaminacées, qui n'a pas encore été traitée dans la flore de

Madagascar et des Comores, a abouti à la description 50 nouvelles espèces (Gautier et Goodman, 2003). Au niveau générique, le cas du baobab mérite d'être mentionné, car six des huit espèces d'*Adansonia* sont endémiques de Madagascar. En ce qui concerne le genre *Coffea*, Madagascar possède environ 50 espèces sauvages qui ne produisent pratiquement pas de caféine et appartiennent à la section *Mascarocoffea*. Le genre *Dioscorea* compte au moins 40 espèces endémiques à Madagascar, soit 10 % de la diversité mondiale de ce genre. C'est également le cas du genre *Helichrysum* qui comprend quelque 180 espèces endémiques de Madagascar. Même l'arbre du voyageur (*Ravenala madagascariensis*), précédemment considéré comme monospécifique, compte au moins six variants différents qui peuvent être considérés comme des sous-espèces (Blanc *et al.*, 2003 ; Hladik *et al.*, 2000). On notera cependant que la connaissance de la diversité des plantes de Madagascar est incomplète et nécessite encore un important travail taxonomique et d'inventaire.

Plantes utiles

La flore de Madagascar comprend une multitude de plantes utiles, dont plus de 5300 espèces de plantes médicinales, qui constituent près de 50 % de la flore malgache. De nombreuses espèces ligneuses sont utilisées comme bois d'œuvre, certaines étant très appréciées en ébénisterie comme *Santalina*, *Diospyros*, *Dalbergia* (bois de rose et palissandre), *Ocotea* ou *Canarium*. Les essences de bois d'œuvre sont fortement exploitées et de nombreuses espèces sont en danger. Les plantes ornementales sont également largement représentées dans la flore malgache, notamment les espèces emblématiques *Ravenala madagascariensis* et *Delonix regia*, qui sont à présent cultivées dans toutes les régions tropicales. D'autres espèces sont listées dans les annexes de la Convention internationale des espèces de la faune et la flore sauvages en danger d'extinction (CITES), telles que des orchidées et des espèces des genres *Pachypodium*, *Aloe* et *Euphorbia*.

Bien que Madagascar ne soit pas un centre d'origine de plantes vivrières, plusieurs espèces sauvages sont utilisées pour leurs fruits (*Eugenia*, *Syzygium*, *Adansonia* ou *Uapaca*), leurs tubercules (*Dioscorea*, *Tacca*), leurs feuilles (*Moringa*) ou apex (cœurs) (*Dracaena*, *Ravenala*, divers palmiers). De nombreuses espèces, tant herbacées (*Lepironia*, *Heleocharis*, *Cyperus*) que ligneuses, sont utilisées dans l'artisanat local.

Les agriculteurs malgaches cultivent différentes céréales (principalement le riz et le maïs), des tubercules (pomme de terre, manioc, taro et patate douce), des légumes secs (haricot, pois, pois bambara (voandzou)) et des légumes-feuilles, importants dans le régime alimentaire à Madagascar. Certaines espèces tropicales ou tempérées sont également cultivées pour leurs fruits.

Aires protégées

À Madagascar, les efforts de conservation se sont principalement concentrés sur la création d'un réseau d'aires protégées. Avant 2003, ce réseau couvrait 2 millions d'hectares et était géré par les parcs nationaux de Madagascar. Ces aires incluaient des réserves naturelles intégrales, des parcs nationaux et des réserves spéciales. En 2003, Madagascar s'est engagé à tripler les aires protégées à l'horizon 2010, portant ainsi la surface totale protégée à 6 millions d'hectares, soit 10 % de la surface du pays. Ces 6 millions d'hectares font à présent partie du réseau national des aires protégées de Madagascar (Système d'aires protégées de Madagascar, SAPM) et correspondent aux catégories 4, 5 et 6 de l'UICN. Elles sont gérées par les parcs nationaux de Madagascar, des ONG ou un consortium de différents gestionnaires, incluant des communautés locales. En 2009, toutes les aires protégées potentielles avaient été identifiées et environ 2 millions d'hectares étaient sous statut de protection temporaire.

Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

Madagascar abrite plus de 150 ESAPC appartenant à une trentaine de genres. Certaines espèces sont apparentées à des plantes vivrières, telles que *Ficus*, *Ipomea*, *Oryza*, *Prunus*, *Rubus*, *Asparagus*, *Vanilla*, *Poupartia*, *Ensete*, *Solanum*, *Eugenia*, ou *Sygygium*. Parmi celles-ci, on peut citer deux espèces sauvages apparentées au riz (*Oryza staminata* et *O. punctata*), qui sont résistantes à des viroses et à des ravageurs, une espèce sauvage apparentée au sorgho (*Sorghum verticiflorum*), deux espèces sauvages apparentées à *Vigna* (*V. vexillata* et *V. angivensis*) et une espèce sauvage apparentée au bananier (*Musa perrieri*). Les deux genres les plus importants sont *Coffea*, qui comprend 50 espèces sans caféine ou à faible teneur en caféine (section *Mascarocoffea*) et *Dioscorea* dont la plupart des 40 espèces sont consommées par la population locale, même si leur toxicité est connue. D'autres genres sont apparentés à des plantes ornementales, par exemple *Delonix*, *Bauhinia*, *Mimosa*, *Gardenia*, *Hibiscus* et *Caesalpiia*. Enfin, certaines espèces sauvages appartenant aux genres *Gossypium* ou *Linum* sont des plantes textiles d'importance économique mondiale. Il faut également mentionner une espèce sauvage de *Jatropha*, apparentée à *Jatropha multifida*, qui est actuellement cultivée à Madagascar comme source de biocarburant.

Ces différentes ESAPC sont réparties dans tout le pays, mais la majorité est présente dans les écosystèmes forestiers de l'île. Elles sont exposées à plusieurs menaces, notamment la destruction des habitats, liée à la déforestation résultant de l'exploitation forestière, les pratiques de coupe et brûlis, l'appauvrissement des sols dû aux feux de brousse et à l'exploitation minière.

Sri Lanka

Le Sri Lanka est un centre de biodiversité d'importance mondiale ; le pays possède des écosystèmes agricoles mondialement importants et son agrobiodiversité joue un rôle essentiel pour la stratégie alimentaire des petits paysans, des communautés rurales et des peuples autochtones. Selon une récente estimation, près de 1,8 million de familles et 75 % de la population active sont tributaires de l'agriculture et de la diversité des écosystèmes agricoles, qui comprend quelque 237 espèces fruitières, 82 espèces maraîchères, 16 espèces de céréales et de légumineuses, 20 espèces d'épices et 1 550 espèces de plantes médicinales.

Les écosystèmes du Sri Lanka comprennent des forêts, des zones humides à l'intérieur des terres, des écosystèmes marins et agricoles.

Les écosystèmes agricoles sont représentés par des rizières, des exploitations horticoles, de petites exploitations agricoles, des plantations, des potagers familiaux, des *chena* (terres dégradées après culture itinérante sur brûlis), des réseaux de petits réservoirs dans les villages et les agro-écosystèmes appelés *owita*. La société sri-lankaise repose sur l'agriculture depuis plus de 2000 ans. L'agriculture contribue aujourd'hui pour près de 20 % au produit national brut (PNB), se classant ainsi au second rang après le secteur manufacturier. Le paysage agricole est dominé par les rizières et le riz est le principal aliment de base. Les systèmes agricoles traditionnels sri-lankais, tels que les jardins forestiers, façonnent divers paysages et jouent un rôle vital dans la conservation *in situ* de l'agrobiodiversité sélectionnée par les paysans de génération en génération. Cependant, ces systèmes agraires sont aujourd'hui menacés et des efforts sont entrepris pour encourager et pérenniser les polycultures et la riche agrobiodiversité qui les caractérise. Bien que le Sri Lanka soit un centre important de diversité des ESAPC, de nombreux peuplements sont menacés par la destruction des habitats et par d'autres activités humaines.

Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

Avant 2004, peu d'attention était accordée à la conservation et à l'utilisation des ESAPC et peu d'espèces avaient fait l'objet d'études ou de recherches approfondies. Un inventaire des ESAPC vivrières au Sri Lanka a été compilé en utilisant les informations déjà publiées dans la flore sri-lankaise (Hasanuzzaman *et al.*, 2003) et les entrées de l'Herbier national. La liste inclut 410 espèces d'ESAPC vivrières du Sri Lanka, appartenant à 47 familles et 122 genres. Parmi celles-ci, 366 sont des espèces natives et 77 sont des espèces endémiques apparentées à des plantes vivrières, tandis que 44 sont des espèces exotiques naturalisées. Il ne s'agit encore que d'une liste préliminaire qui doit être affinée. Pour déterminer les

véritables relations génétiques de ces espèces, il faut procéder à des études détaillées.

Ces ESAPC importantes pour l'agriculture appartiennent souvent à des communautés perturbées au sein des grands types de végétation du pays. Les zones de forêts à canopée ouverte, les forêts secondaires, les formations herbeuses perturbées et les jungles arbustives comprennent un grand nombre de ces plantes. Cependant, les espèces apparentées aux plantes fruitières se rencontrent principalement dans les forêts semi-sempervirentes, sempervirentes semi-humides et humides. Il existe un grand nombre d'espèces sauvages importantes pour l'agriculture dans différents groupes de plantes cultivées.

Aires protégées

La surface totale des aires protégées au Sri Lanka s'élève à 65 000 km², dont un quart est occupé par des forêts et administré par le ministère des Forêts et le ministère de la Conservation de la vie sauvage. Actuellement, les 501 aires protégées couvrent près de 26,5 % de la surface totale du pays (voir le Tableau 2.1). Une partie importante du réseau d'aires protégées est sous le contrôle du ministère de la Conservation de la vie sauvage. Cependant, le million d'hectares de forêts domaniales sous le contrôle du ministère des Forêts comprend un nombre important d'aires protégées, en particulier : les réserves de la biosphère de Hurulu et de Sinharaja, les réserves forestières des Knuckles et de Kanneliya-Dediyagala-Nakiyadeniya (KDN).

La réserve forestière de Kanneliya est remarquable par sa proportion d'espèces ligneuses endémiques bien plus élevée que dans toute autre zone forestière humide du pays. Des études détaillées de la composition floristique de la forêt montrent qu'aucune de ses parties n'est représentative de l'ensemble, en raison de différences microclimatiques (ministère de l'Environnement et des ressources naturelles, 1999). Kanneliya se distingue également par le nombre important d'espèces sauvages apparentées du genre *Cinnamomum*.

Tableau 2.1 Aires protégées au Sri Lanka

Étendue des aires protégées par catégorie de l'UICN (ha x 1000), 2003 :	
Réserves naturelles, zones de nature sauvage et parcs nationaux (catégories I et II)	419
Monuments naturels, aires de gestion des espèces et paysages terrestres ou marins protégés (catégories III, IV et V)	218
Aires protégées à des fins d'utilisation durable des ressources naturelles et aires hors classement (catégorie VI et « autres »)	1129
Total des aires protégées (toutes catégories confondues)	1767

Menaces pour l'agrobiodiversité et les ESAPC

Les forêts naturelles du Sri Lanka contiennent un large panel d'espèces végétales utiles. Au début du siècle dernier, 70 % de la surface du pays était couverte par des forêts naturelles. Or, les derniers chiffres révèlent que les forêts naturelles ont régressé et ne couvrent plus qu'environ 22 % de la surface du pays. Deux facteurs menacent particulièrement la préservation de la diversité floristique naturelle au Sri Lanka. L'un d'eux est le taux élevé de déforestation résultant de divers projets de développement, de l'expansion de villages et de plans d'occupation des sols. Le second est l'abattage sélectif d'arbres utilisés comme bois d'œuvre et la récolte de certaines espèces de plantes, notamment pour leurs vertus médicinales. De nombreuses espèces, autrefois abondantes, sont à présent considérées comme sérieusement menacées. En outre, l'utilisation non planifiée des sols, la pollution et le morcellement contribuent à la perte d'ESAPC.

Ouzbékistan

L'Ouzbékistan a été identifié par Vavilov comme un des centres d'origine de nombreuses plantes cultivées modernes. Le pays possède quelques-unes des espèces sauvages les plus étroitement apparentées à l'oignon cultivé (*Allium oshaninii*, *A. vavilovii*, *A. prae-mixtum*, *A. pskemense*), ainsi que de nombreuses espèces à fruits tendres et à coques (*Vitis vinifera*, *Pistacia vera*, *Malus sieversii*, *Pyrus turkomanica*, et *Rubus caesius*). La flore d'Ouzbékistan compte quelque 4 800 espèces, parmi lesquelles, selon le professeur U.P. Pratorov (communication personnelle), plus de 2 500 sont des espèces sauvages utiles. En outre, 70 espèces présentes sur le territoire appartiennent à 48 genres d'ESAPC, incluant notamment des plantes comestibles, industrielles, médicinales et ornementales de divers types biologiques (arbres, buissons et herbacées).

L'Ouzbékistan est un pays enclavé de près de 447 000 km², entouré par l'Afghanistan au sud, le Kazakhstan au nord et au nord-est, le Kirghizistan et le Tadjikistan à l'est et au sud-est et le Turkménistan à l'ouest et au sud-ouest. La majeure partie du territoire est occupée par des étendues steppiques, désertiques et semi-désertiques (désert du Karakoum et du Kyzylkoum) et des montagnes, tandis que de larges vallées planes et fertiles, intensément irriguées, formées par les cours d'eau Amou-Daria, Syr-Daria et Zeravchan, constituent environ 10 % du territoire. La vallée du Fergana, à l'est, est bordée par les montagnes du Tadjikistan et du Kirghizistan. L'Ouzbékistan est un des premiers producteurs mondiaux de coton et le pays est riche en ressources naturelles (pétrole, gaz et or, notamment).

Principales zones biogéographiques

La plus grande partie du territoire ouzbek est occupée par des plaines (près de 80 %) ; seule la partie est du pays est montagneuse. Les plaines abritent

une végétation désertique, le bas de l'étage de piedmont, une végétation semi-désertique, et le haut, une steppe herbeuse et des cultures de blé, l'étage montagnard, une végétation arborée et buissonnante et la haute montagne, des pelouses subalpines et alpines.

Parmi les espèces prioritaires, seule l'orge est répandue dans le bas et le haut de l'étage de piedmont. Les autres espèces prioritaires (pommier, noyer, pistachier, amandier et oignon) sont présentes dans l'étage montagnard. Le pistachier et l'amandier occupent également le haut de l'étage de piedmont.

Dans la partie orientale du pays, les plaines désertiques sont bordées par une bande de vallées montagneuses et de piedmonts loessiques. Cette zone, qui ne représente que 18 % du territoire, abrite une végétation éphémère, comportant un petit nombre d'espèces herbacées vivaces. Les montagnes sont caractérisées par une diversité climatique et naturelle inhabituelle. La végétation la plus riche représentée par des espèces herbacées et ligneuses est bien développée sur les versants nord des montagnes. La végétation est moins abondante sur les versants sud ; elle comprend des espèces herbacées, ligneuses et buissonnantes. La végétation est constituée de xérophytes à l'étage montagnard inférieur, d'espèces mésophytes à feuilles caduques à l'étage moyen et, en haute montagne, uniquement de conifères, de genévriers à port arborescent avec de rares peuplements clairsemés d'espèces à feuilles caduques. Les cinq espèces sauvages prioritaires identifiées dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM se rencontrent dans les étages montagnards.

Aires protégées

Actuellement, le réseau d'aires protégées comprend neuf réserves intégrales d'État (*Zapovedniks*), d'une surface de 2 164 km², deux parcs nationaux, d'une surface totale de 6 061 km², une réserve de la biosphère (452 km²), neuf réserves d'État à protection limitée (*Zakazniks*), d'une surface totale de 12 186,5 km², et un centre de reproduction en captivité pour des animaux rares. La surface totale des aires protégées en Ouzbékistan couvre 20 500 km², soit 4,6 % du territoire national. Cependant, la surface sous régime de protection intégrale/à long terme (catégories I et II de l'UICN, incluant parcs nationaux, réserves de la biosphère, réserves d'État) n'excède pas 8 171 km², soit 1,8 % du territoire national (voir le Tableau 2.2).

Tableau 2.2 Aires de protection intégrale en Ouzbékistan

Réserves intégrales d'État (Zapovedniks) (catégorie I de l'UICN)	Surface km²
Réserve forestière de la biosphère des monts Tchatkal (1947)	356,8
Réserve de genévriers (archa) dans le sud de la chaîne du Guissar (1983)	814,3
Réserve de genévriers (archa) des monts Zaamin (1926, 1960)	268,4
Réserve de Badaï-Tougaï, comprenant des zones de steppe et de tougaï (1971)	64,6
Réserve du Kyzylkoum, comprenant des zones de tougaï et de désert de sable (1971)	101,4
Réserve du Zeravchan, abritant un tougaï dans la plaine de ce cours d'eau (1975)	23,5
Réserve de noyers des monts Nourata (1975)	177,5
Réserve géologique de Kitab (1979)	53,7
Réserve forestière des monts Sourkhan 1987	276,7
Parcs nationaux d'État (UICN catégorie II)	Surface km²
Parc national de Zaamin	241,1
Parc national d'Ougam-Tchatkal	5745,9

Autres sources d'information

Portail mondial des ESAPC

Une version plus détaillée de ce chapitre général, complétée par des cartes et des tableaux, est accessible *via* le portail mondial sur les ESAPC :
<http://www.cropwildrelatives.org/index.php?id=2916>

Projets de sites Web nationaux

Des projets de sites Web ont été mis sur pied dans chaque pays participant pour améliorer la connaissance et la prise de conscience au niveau national de l'importance et de l'intérêt de la conservation des ESAPC, faire état des progrès accomplis dans les activités du projet et diffuser les résultats obtenus auprès des décideurs et du grand public. Liens renvoyant aux sites Web des projets nationaux :

Arménie – www.cwr.am/

Bolivie – www.cwrbolivia.gob.bo/inicio.php

Madagascar – www.pnae.mg/cwr/index.php

Sri Lanka – www.agridept.gov.lk/other_pages.php?heading=CWR

Ouzbékistan – www.cwr.uz/en

Sites Web de réseaux nationaux d'information

Afin de rassembler le plus d'informations possibles sur les ESAPC et permettre des décisions éclairées, la gestion de l'information est également un des volets d'un projet et les pays participant sont invités à réunir l'information disponible sur ces espèces. Cet effort a débouché sur la création de cinq bases de données nationales, désormais accessibles à tous, rassemblant des informations détaillées sur des centaines d'ESAPC. Les inventaires nationaux peuvent être consultés *via* le portail mondial sur les ESAPC (http://www.cropwildrelatives.org/national_inventories.html).

Rapports nationaux et régionaux sur l'état des RPG

Le deuxième *Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture* a été publié en 2010. Ce rapport actualise le premier rapport en s'appuyant sur les données et informations disponibles les plus fiables et en mettant l'accent sur les changements intervenus depuis 1996. Le rapport présente une évaluation succincte de l'état et des tendances relatives aux ressources phytogénétiques et identifie les lacunes et besoins les plus importants. Les rapports nationaux d'Arménie, de Bolivie, de Madagascar, du Sri Lanka et d'Ouzbékistan peuvent être consultés sur le site Web indiqué ci-dessous :

<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/seeds-pgr/sow/sow2/country-reports/en/>.

Stratégies et plans d'action nationaux relatifs à la biodiversité

On trouvera des informations complémentaires sur les plans et actions destinés à favoriser la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité en Arménie, en Bolivie, à Madagascar, au Sri Lanka et en Ouzbékistan en effectuant une recherche dans la base de données de la Convention sur la diversité biologique sur le site :

<https://www.cbd.int/reports/search/>.

Bibliographie

- Blanc, P., Hladik, A., Rabenandrianina, N., Robert, J. S. et Hladik, C. M. (2003) « Plants : Strelitziaceae : The variants of *Ravenala* in natural and anthropogenic habitats », in *The Natural History of Madagascar*, S. M. Goodman et J. P. Benstead (éd.), pp. 472–476, University of Chicago Press, Chicago, États-Unis
- Damania, A. B. (1994) « *In situ* conservation of biodiversity of wild progenitors of cereal crops in the near East », *Biodiversity Letters*, vol 2, pp. 56–60
- Damania, A. B. (1998) « Domestication of cereal crop plants and *in situ* conservation of their genetic resources in the Fertile Crescent », in A. B. Damania, J. Valkoun, G. Willcox et C. O. Qualset (éd.) *The Origins of Agriculture and Crop Domestication*, Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), Alep
- Damania, A. B., Valkoun, J., Willcox, G. et Qualset, C. O. (éd.) (1998) *The Origins of Agriculture and Crop Domestication*, Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), Alep
- Dransfield, J. et Beentje, H. (1995) *The Palms of Madagascar*, Royal Botanic Gardens, Kew and International Palm Society
- Gabrielian, E. et Zohary, D. (2004) « Wild relatives of food crops native to Armenia and Nakhichevan », *Flora Mediterranea*, vol 14, pp. 5–80
- Gautier, L. et Goodman, S. M. (2003) « Introduction to the flora of Madagascar », in S. M. Goodman et J. P. Benstead (éd.) *The Natural History of Madagascar*, p. 229, University of Chicago Press, Chicago, États-Unis
- Harutyunyan, M., Avabyan, A. et Hovhannisyanyan, M. (2008) « Impoverishment of the gene pool of the genus *Aegilops* in Armenia », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriando, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 309–315, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Hasanuzzaman, S. M., Dhillon, B. S., Saxena, S., Upadhyaya, M. P., Joshi, B. K., Ahmad, Z., Qayyum, A., Ghafoor, A., Jayasuriya, A. H. M. et Rajapakse, R. M. T. (2003) *Plant Genetic Resources in SAARC Countries: Their Conservation and Management*, SAARC Agricultural Information Centre, Dhaka, Bangladesh
- Hladik, A., Blanc, P., Dumetz, N., Jeannoda, V., Rabenandrianina, N. et Hladik, C. M. (2000) « Données sur la répartition géographique du genre *Ravenala* et sur son rôle dans la dynamique forestière à Madagascar », in W.R. Lourenco et S. M. Goodman (éd.) *Diversity and Endemism in Madagascar*, pp. 93–104, Mémoires de la Société de Biogéographie de Paris
- Ibisch P. et Mérida, G. (2003) *Biodiversidad : la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivie
- MDS-SERNAP (2001) *Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia*, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Servicio Nacional de Áreas Protegidas (MDSSERNAP), La Paz, Bolivie
- MDS-VRFMA-DGBAP (2004) *Diagnosticos sobre el Biocomercio en Bolivia y Recomendaciones para la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible*, Ministerio de Desarrollo Sostenible, Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Dirección General de Biodiversidad. Fundación Bolivia Exporta – Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (MDS-VRFMA-DGBAP), La Paz, Bolivie

- Moat, J. et Smith, P. (2007) *Atlas of the Vegetation of Madagascar*, Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, Royaume-Uni
- Orellana Halkyer, R. et Ramos Morales, J. P. (2009) « Presentation » in VHABCC Bioiversity, *Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia*, PLURAL Editores, La Paz, Bolivie
- Rakotondrainibe, F. (2003) « Checklist of the pteridophytes of Madagascar », in S. M. Goodman et J.P. Benstead (éd.) *Natural History of Madagascar*, pp. 295–313, University of Chicago Press, Chicago, États-Unis
- Schatz, G. E. (2000) « Endemism in the Malagasy tree flora », in W. R. Lourenço et S. M. Goodman (éd.) *Diversité et endémisme à Madagascar*, pp. 1–9, Mémoires de la Société de Biogéographie, Paris
- Vasquez, R. et Coimbra, G. (1996) *Frutas Silvestres Comestibles de Santa Cruz*, Santa Cruz, Bolivie
- VMABCC-Bioiversity (2009) *Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia*, PLURAL Editores, La Paz, Bolivie

Qu'entendons-nous par conservation *in situ* des ESAPC ?

Il est nécessaire de rationaliser les politiques, la législation et les réglementations régissant la gestion des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (RPGAA) in situ et à la ferme, à la fois à l'intérieur et en dehors des aires protégées

(Deuxième rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde, 2010).

Objectifs généraux et spécifiques de la conservation des espèces *in situ*

Il peut paraître simple d'expliquer ce que l'on entend par conservation *in situ*, mais il s'est avéré extrêmement difficile de formuler une définition claire et communément admise de cet élément clé de la conservation de la biodiversité. Comme indiqué dans le chapitre d'introduction, la plupart des pays n'ont pris aucune mesure de conservation *in situ* des ESAPC. Les causes en sont multiples et complexes, mais cette négligence s'explique généralement par deux facteurs simples : le premier tient au fait que le secteur de la conservation et le secteur des ressources génétiques ne s'accordent pas sur la définition de la conservation *in situ*, sur les pratiques de conservation à mettre en œuvre ni sur les objectifs de la conservation ; le second tient simplement à la complexité du processus et au degré élevé de coopération interdisciplinaire que celui-ci suppose.

Le terme conservation *in situ* s'applique à un grand nombre de situations (Encadré 3.1). Il couvre principalement (a) la conservation des habitats naturels, notamment dans les aires protégées et les autres types de réserves ; et (b) la conservation, le maintien ou la récupération de populations viables d'espèces dans leurs habitats naturels. Dans le cas des ESAPC, l'objectif central est de conserver le plus grand nombre possible de caractères génétiques potentiellement utilisables dans la sélection végétale ; on parle souvent de « *conservation génétique* » (voir ci-dessous).

Encadré 3.1 Les différentes formes de conservation *in situ*

- Conservation des écosystèmes naturels ou semi-naturels dans différents types de réserves ou aires protégées
- Conservation de la biodiversité agricole, y compris d'agro-écosystèmes entiers, et maintien des espèces domestiquées (sur le site de l'exploitation - « à la ferme » -)
- Conservation et maintien des espèces cibles dans leurs habitats naturels ou semi-naturels
- Conservation génétique
- Programmes de récupération de certaines espèces
- Restauration des habitats

Objectifs à long terme de la conservation *in situ* des ESAPC

À long terme, le principal objectif général de la conservation *in situ* des espèces cibles est *d'assurer la survie, l'évolution et l'adaptation de celles-ci aux changements des conditions environnementales tels que le réchauffement climatique, l'évolution du régime des pluies, les pluies acides et la perte des habitats, en prenant des mesures de protection, de gestion et de suivi des populations cibles dans leurs habitats naturels de façon à maintenir les processus évolutifs naturels, donc à permettre la création de variabilité dans le pool génétique.*

D'après Frankel *et al.* (1995), la conservation *in situ* est avant tout « la méthode permettant de protéger dans leur contexte les informations biologiques relatives à la diversité génétique. Non seulement elle permet de conserver la diversité génétique relative aux interactions intraspécifiques et interspécifiques parmi les organismes et parmi les espèces de ravageurs et d'auxiliaires qui leur sont associées, mais également la diversité présente dans les populations qui servent ou ont servi d'hôtes aux biotypes considérés de l'agent pathogène ou symbiotique ».

De plus, un certain nombre d'objectifs spécifiques de la conservation *in situ* peuvent également être identifiés (voir Encadré 3.2) :

Encadré 3.2 Objectifs spécifiques de la conservation *in situ* des ESAPC

- Garantir un accès continu à ces populations de façon à assurer la disponibilité de leur matériel génétique à des fins de recherche. Par exemple, les essences locales peuvent jouer un rôle important dans le secteur forestier du pays ou d'un pays étranger, auquel cas leur conservation *in situ* permettra, si besoin est, d'accéder un jour à ces ressources génétiques forestières.
- Garantir de façon continue l'accès et la disponibilité du matériel des populations cibles maintenues et utilisées par les autochtones, comme dans le cas des plantes médicinales, des produits extraits de plantes (caoutchouc, cœurs de palmiers, etc.) et du bois de chauffe.
- Sélectionner des espèces présentant un potentiel de rendement, c'est-à-dire un potentiel génétique conférant des caractères phénotypiques souhaitables (Hattemer, 1997), comme dans le cas des essences forestières, des arbres fruitiers ou des arbres produisant des fruits à coque (Reid, 1990).
- Conserver les espèces qui ne peuvent être acclimatées ni régénérées en dehors de leurs habitats naturels, telles que : les espèces appartenant à des écosystèmes complexes (forêts tropicales par exemple, caractérisées par un degré élevé d'interdépendance entre les espèces) ; les espèces à semences récalcitrantes ou à germination sporadique ; ou les espèces nécessitant un système de sélection hautement spécialisé (par exemple celles dont la reproduction dépend d'insectes pollinisateurs spécifiques, qui dépendent eux-mêmes d'autres éléments de l'écosystème) (FAO, 1989).
- Permettre, dans une certaine mesure, la conservation des autres espèces présentes dans les mêmes habitats que les ESAPC, dont certaines peuvent présenter une valeur économique notoire ou contribuer au maintien d'un écosystème sain. Cela constitue en quelque sorte un argument supplémentaire en faveur des programmes de conservation mono-espèce.
- Minimiser les menaces humaines pesant sur la diversité génétique et encourager les mesures visant à promouvoir la diversité génétique dans les populations cibles (Iriondo et De Hond, 2008).
- Réduire le risque d'érosion génétique induit par les fluctuations démographiques, l'évolution des conditions environnementales et les catastrophes environnementales (Iriondo et De Hond, 2008).

Conservation *in situ* des espèces exploitées

Parmi les espèces susceptibles de faire l'objet d'une conservation *in situ* en raison de leur valeur économique, une grande partie est exploitée par l'homme ; c'est le cas notamment des arbres fruitiers sauvages, des plantes médicinales ou encore des plantes aromatiques. Il serait faux de penser que l'objectif de la conservation est simplement de maintenir les espèces pour leur permettre de continuer à évoluer en tant que populations naturelles viables ; la priorité est peut-être davantage de poursuivre l'utilisation d'une espèce dans l'intérêt de différentes parties prenantes, ce qui va impacter les objectifs de gestion de cette espèce. Comme le souligne une étude récente consacrée à l'utilisation durable et aux mesures d'incitation à la conservation, la gestion peut avoir pour objectifs de conserver une espèce (ou ses populations), de conserver l'écosystème dans lequel elle vit, ou d'assurer la subsistance des populations qui exploitent cette espèce (Hutton et Leader-Williams, 2003).

Conservation à la ferme

Dans le cas des espèces domestiquées ou cultivées, la conservation *in situ* désigne le maintien des variétés ou cultivars locaux, et non des espèces sauvages, dans le milieu dans lequel elles (ils) ont développé leurs propriétés distinctives, ainsi que le maintien de leurs insectes pollinisateurs, des organismes vivants du sol et des autres éléments de biodiversité associés ; c'est ce que l'on appelle couramment la « **conservation à la ferme**¹ » (Encadré 3.3). Celle-ci a été définie comme « la gestion durable de la diversité génétique des variétés traditionnellement cultivées au niveau local, ainsi que de leurs espèces ou formes sauvages et adventices apparentées, par les agriculteurs dans les systèmes agricoles, horticoles ou agro-forestiers traditionnels » (Maxted *et al.*, 1997). Il s'agit d'une forme de conservation de la biodiversité agricole néanmoins très différente de la conservation des ESAPC ; c'est la raison pour laquelle la conservation à la ferme sort du cadre de ce manuel.

Mandats nationaux et internationaux en matière de conservation *in situ* des espèces

La conservation des espèces et de leurs populations *in situ* est prescrite par la Convention sur la diversité biologique (CDB) qui inclut, à l'Article 8, « ... la protection des écosystèmes et des habitats naturels, ainsi que le maintien et la récupération de populations viables d'espèces dans leur environnement naturel et, dans le cas d'espèces domestiquées ou cultivées, dans l'environnement dans lequel elles ont développé leurs propriétés distinctives ». Élaborée dans le cadre de la CDB, la Stratégie mondiale de conservation des ressources phylogénétiques (SMCP) traite spécifiquement de la conservation *in situ* dans ses objectifs vii

(conservation *in situ* de 60 % des espèces menacées dans le monde) et viii (inclusion de 10 % des espèces végétales menacées dans des programmes de récupération et de restauration). Comme le font remarquer Heywood et Dulloo (2005), bien que le Préambule de la Convention reconnaisse le rôle essentiel de la conservation *in situ* ou du maintien de populations viables d'espèces pour la conservation de la diversité biologique, aucun(e) des décisions ou programmes de travail de la CDB n'est spécifiquement consacré(e) aux modalités pratiques. De même, les efforts menés en vue d'atteindre les objectifs vii et viii de la GSPC n'ont pas beaucoup progressé et ont fait (en septembre 2009) l'objet d'une évaluation.

Encadré 3.3 Conservation *in situ* à la ferme

La conservation *in situ* sur le site de l'exploitation, également appelée « conservation à la ferme », a été définie comme « la culture et la gestion continues d'un ensemble diversifié de populations par les agriculteurs dans les agro-écosystèmes dans lesquels une plante cultivée a évolué » (Bellon *et al.*, 1997). La conservation chez l'exploitant concerne des agro-écosystèmes entiers, y compris les espèces immédiatement utiles (telles que les plantes cultivées, les plantes fourragères et les espèces agro-forestières), ainsi que les espèces sauvages et adventices apparentées qui se développent à proximité. Cette définition permet d'identifier un large ensemble d'objectifs susceptibles d'orienter un programme de conservation à la ferme. Ces objectifs portent notamment sur :

- La conservation des processus d'évolution et d'adaptation des plantes cultivées à leurs environnements ;
- La conservation de la diversité à différents niveaux – écosystème, interspécifique et intraspécifique ;
- L'intégration des agriculteurs dans un système national de ressources phytogénétiques ;
- La conservation des fonctions de l'écosystème essentielles à la vie sur terre ;
- L'amélioration des conditions de vie des agriculteurs à faibles revenus grâce au développement économique et social ;
- Le maintien ou le renforcement du contrôle exercé sur les ressources génétiques agricoles par les agriculteurs et de l'accès de ces derniers aux ressources génétiques agricoles.

Source : Jarvis *et al.*, 2000

Le Plan d'action mondial (PAM) pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (RPGAA) (FAO, 1996), ainsi que le premier Rapport sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde, ont été adoptés par les représentants de 150 pays lors de la 4^e Conférence technique internationale sur les ressources phylogénétiques organisée à Leipzig (Allemagne) du 17 au 23 juillet 1996. Ce rapport présente une stratégie mondiale de conservation et d'utilisation durable des ressources phylogénétiques et complète, dans une certaine mesure, les dispositions de la CDB. Le PAM reconnaît en particulier la nécessité de promouvoir la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC) et des plantes sauvages destinées à la production alimentaire (Activité prioritaire n°4 : Promouvoir la conservation *in situ* d'espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées et de plantes sauvages destinées à la production alimentaire – voir Encadré 3.4). Le PAM stipule que :

- Les écosystèmes naturels abritent des ressources phylogénétiques importantes pour l'alimentation et l'agriculture, notamment des espèces sauvages endémiques et menacées apparentées à des plantes cultivées et des plantes sauvages importantes pour l'alimentation.
- Beaucoup de ces écosystèmes et ressources ne sont pas gérés de manière durable.
- Cette diversité génétique – du fait des interactions qui favorisent la biodiversité – pourrait être un élément économiquement important des écosystèmes naturels et ne peut pas être conservée *ex situ*.
- Les populations uniques et particulièrement diverses de ces ressources génétiques doivent être protégées *in situ* lorsqu'elles sont menacées.
- Malgré cela, la plupart des 8 500 parcs nationaux et autres aires protégées ont été créés sans souci particulier de la conservation des ESAPC ni des plantes sauvages importantes pour la production alimentaire.
- Les plans de gestion des aires protégées ou autres zones sont généralement trop limités pour que la conservation de la diversité génétique de ces espèces soit incluse dans ces plans en complément d'autres approches de conservation.

Bien que le PAM et le TIRPAA reconnaissent tous deux la nécessité de conserver les ESAPC, le premier ne comporte aucun mécanisme de financement dédié pour les activités prévues, et le second ne prévoit aucun dispositif de financement spécifique pour la conservation *in situ*, par opposition à la conservation *ex situ*, des ressources phylogénétiques, dont celles des ESAPC. Au vu de la contribution majeure que les ESAPC apportent à l'amélioration de la production alimentaire en fournissant le matériel génétique nécessaire à l'amélioration des plantes cultivées, tel que

Encadré 3.4 Promouvoir la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées et des plantes sauvages pour la production alimentaire

L'objectif à long terme de cette activité est de promouvoir la conservation des ressources génétiques d'espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées et de plantes alimentaires sauvages dans les aires protégées et dans d'autres zones qui ne font pas explicitement partie de cette catégorie. Le Plan d'action appelle à reconnaître le rôle central joué dans la production alimentaire par les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées et les plantes sauvages, lesquelles doivent être prises en compte dans les pratiques de gestion et la planification. Le Plan d'action reconnaît de plus que les femmes peuvent fournir de précieuses informations en vue de l'utilisation des plantes sauvages pour la production alimentaire et comme source de revenus. Un autre objectif majeur du Plan d'action est de faire mieux comprendre la contribution que les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture apportent aux économies locales, à la sécurité alimentaire et à la qualité de l'environnement et de promouvoir la complémentarité entre la conservation et l'utilisation durable dans les parcs et les aires protégées, en élargissant la participation des collectivités locales ainsi que des autres institutions et organismes impliqués dans la conservation *in situ*. Le Plan d'action souligne également la nécessité d'inclure la conservation de la diversité génétique de ces espèces dans les plans de gestion des aires protégées en complément des autres stratégies de conservation.

En matière de conservation *in situ*, les activités prévues par le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA) sont les suivantes (voir Article 5 – *Conservation, prospection, collecte, caractérisation, évaluation et documentation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*) :

- **Recenser** et inventorier les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, en tenant compte de l'état et du degré de variabilité au sein des populations existantes, y compris celles d'utilisation potentielle et, si possible, évaluer les risques qui pèsent sur elles ;
- **Promouvoir** la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées et des espèces sauvages pour la production alimentaire, y compris dans les aires protégées, en appuyant, notamment, les efforts des communautés locales et autochtones ;
- **Suivre** le maintien de la viabilité, le degré de variabilité et l'intégrité génétique des collections de ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture.

le reconnaît le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) dans sa dernière version de la stratégie en date (GCRAI, 2009)², il serait souhaitable de créer un nouveau fonds destiné à financer une initiative mondiale de grande ampleur dans ce domaine, comparable au Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Sans ce fonds, il est fort probable que les progrès dans la conservation des ESAPC seront insuffisants.

Au niveau national, les mandats relatifs à la conservation *in situ* des espèces cibles sont très variables. Certains pays (dont plusieurs pays européens, les États-Unis et l’Australie, par exemple) prêtent une attention considérable à ces activités et ont mis en place des programmes de gestion ou de récupération de certaines espèces, tandis que d’autres pays ont manifesté leur intérêt mais ont pris peu de mesures en ce sens ; enfin, dans d’autres pays, la conservation *in situ* des espèces cibles est même absente des stratégies nationales de conservation / de protection de la biodiversité. La SMCP devrait permettre d’attirer l’attention sur ce point dans le cadre de son objectif vii.

Planification stratégique de la conservation *in situ* des espèces

Jusqu’à l’intérêt récent manifesté à travers les objectifs assortis d’échéances fixés par l’Union européenne, la *Millennium Commission* et la CDB, une attention limitée était accordée aux besoins stratégiques de conservation des espèces. Woodruff fait figure d’exception, avec un article d’une grande perspicacité paru en 1989 dans le volume *Conservation for the Twenty-first Century* (Western et Pearl, 1989) et consacré au problème de la conservation des gènes et des espèces. Voici ce qu’écrit Woodruff :

« Si nous tenons réellement à ce projet de conservation des espèces, pourquoi ne pas lancer une Initiative pour la protection des espèces (Species Defence Initiative, SDI) ? Ce programme pourrait notamment avoir pour objectif la conservation d’espèces cibles pour stopper la dégradation de l’environnement. ... La SDI nécessiterait de revoir nos politiques de planification pour accorder la priorité au maintien du potentiel évolutif des espèces. Cette option supposerait elle-même de préférer aux simples recensements une évaluation de la qualité génétique des populations incluses dans les programmes de gestion ».

Woodruff poursuit : « Pour conserver la plupart des espèces, il faudra intervenir bien plus au niveau des populations ». Ce point de vue contraste avec l’idée courante selon laquelle la plupart des espèces sauvages nécessitent peu de mesures de conservation spécifiques, voire ne nécessitent aucune mesure de ce type, dès lors qu’elles ne sont pas sérieusement menacées. Ce type d’approche non interventionniste, présenté ci-dessous de façon plus détaillée, était préconisé en partant du principe que la diversité végétale et

animale (désormais appelée biodiversité) est protégée efficacement dans les écosystèmes mondiaux et que des mesures de protection adaptées peuvent être prises lorsque des menaces commencent à peser sur un habitat ou une espèce donnée(e). Ce principe était peut-être valable il y a cinquante ans, mais la situation a changé : on estime désormais que près d'un quart des espèces végétales dans le monde sont menacées et que cette proportion ne fera que s'aggraver, en grande partie en raison de la dégradation, de la fragmentation, de l'appauvrissement et de la perte généralisés et continus des habitats terrestres et aquatiques consécutifs aux mouvements de population et à la croissance démographique, aux changements de régimes de perturbations, à l'expansion des espèces envahissantes, à l'urbanisation, à l'industrialisation, à l'expansion de l'agriculture et à la surconsommation, mais surtout au changement climatique, particulièrement inquiétant de nos jours. Comme nous l'expliquons au chapitre 14, les mesures de conservation basées sur un système statique d'aires protégées posent problème en période de changement climatique accéléré, ce qui nous oblige à reconsidérer les stratégies de conservation traditionnelles.

Dans ce cas, une stratégie de conservation statique des espèces ne se justifie plus. 100 000 espèces végétales (voire plus), dont de nombreuses espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées, sont aujourd'hui menacées ; il faut donc prendre des mesures pour endiguer, sinon éliminer, ces menaces, ce qui représente un défi majeur au niveau mondial. Par ailleurs, nous ne pouvons nous rassurer en espérant que les quelque 300 000 espèces non menacées à l'heure actuelle continueront d'être en sécurité dans leurs habitats naturels. D'abord, nous ignorons bien souvent purement et simplement quel est le statut de ces espèces ou quelles sont les menaces qui pèsent actuellement ou pèseront sur elles au cours des décennies à venir.

Par ailleurs, si l'on considère que la majeure partie de la biodiversité se trouve probablement en dehors des aires protégées existantes – bien que l'on ne dispose pas de données précises sur ce point – un système basé exclusivement sur des aires protégées ne peut par conséquent constituer une approche viable. La gestion *in situ* des espèces qui se développent en dehors des aires protégées représente un défi majeur et exige un effort d'innovation et de réflexion considérable. Ce point est abordé en détail au chapitre 11.

Contexte de la conservation *in situ*

Dans la plupart des pays, les stratégies de conservation reposent sur un système d'aires protégées ; cette option transparaît dans la CDB, la conservation de la biodiversité *in situ* reposant essentiellement sur la mise en place d'un système d'aires protégées. Cette approche en matière de conservation a suscité des critiques, certains lui reprochant d'être quelque

peu limitée ou protectionniste et de négliger les intérêts des communautés locales (Mathews, 2005). Comme le font remarquer Adams et Mulligan (2003), « certaines conventions internationales telles que la CDB en sont venues à promouvoir un programme protectionniste, prévoyant notamment de renforcer la stratégie des aires protégées en s'inspirant largement du modèle américain des parcs nationaux et des réserves naturelles... ». L'adoption par la CDB de l'approche dite « par écosystème », présentée ci-dessous, répond en partie à ces inquiétudes.

La conservation *in situ* des espèces cibles couvre un large panel d'activités, comprenant notamment l'élaboration et la mise en œuvre de programmes détaillés de récupération mono-espèce, dans le cas d'espèces gravement menacées ; des programmes de gestion pluri-espèces ; le suivi des espèces rares et non menacées ou simplement vulnérables ; des programmes de récupération pluri-espèces ; et des programmes de gestion et de protection des habitats. La conservation *in situ* des espèces cibles doit être envisagée dans le contexte d'un ensemble de possibilités d'utilisation des terres, dont chacune nécessite son propre ensemble de stratégies de gestion : elle peut être mise en œuvre dans des réserves naturelles ou d'autres aires protégées ; dans des forêts naturelles privées ou publiques ; dans des plantations ou d'autres types d'habitats ; sous forme d'arbres, d'arbustes et d'herbacées dans différents types de systèmes agro-forestiers, y compris des jardins privés ; dans des jardins potagers ; ou encore le long de rivières et de routes.

Encadré 3.5 Principaux traits distinctifs de l'approche par écosystème

- Les trois objectifs de la CDB sont équilibrés : conservation, utilisation durable et partage équitable des bénéfices.
- Les communautés humaines sont placées au centre de la gestion de la biodiversité.
- La gestion de la biodiversité est étendue au-delà des aires protégées, celles-ci conservant néanmoins un rôle essentiel dans la réalisation des objectifs de la CDB.
- Le plus grand nombre d'intérêts sectoriels est impliqué.

Source : Smith et Maltby, 2003, http://www.iucn.org/about/union/commissions/cem/cem_resources/?384/Using-the-Ecosystem-Approach-to-Implement-the-Convention-on-Biological-Diversity

De plus, comme nous le verrons (chapitre 12), il est parfois nécessaire de mettre en œuvre différentes formes de conservation *ex situ* pour compléter les mesures *in situ* : collections de conservation dans les arboretums et les jardins botaniques ; accessions de banques de semences ayant fait l'objet d'une collecte rigoureuse ; banques de clones, essais en champ et zones de production semencière (Palmberg-Lerche, 2002).

Depuis quelques années, les spécialistes de la conservation prennent peu à peu conscience qu'en raison des limites de l'approche basée sur les espèces et de l'approche basée sur les écosystèmes, il convient d'adopter des méthodes intégrées (également appelées méthodes **holistiques** ou **complémentaires**) pour définir les stratégies de conservation. Cela signifie, en substance, que l'on doit adopter toutes les techniques ou approches scientifiques et sociales jugées appropriées dans une situation donnée et dans des circonstances données (conservation *in situ*, conservation *ex situ*, conservation *inter situs*, réintroduction ou renforcement des populations, par exemple). Une stratégie similaire, mais plus ambiguë, a été approuvée par la CDB dans le cadre de la promotion de « l'approche par écosystème » ; cette stratégie adopte une approche de nature holistique. L'approche par écosystème est définie par la CDB comme « une stratégie pour la gestion intégrée des terres, de l'eau et des ressources biologiques qui encourage la conservation et l'utilisation durable de façon équitable. L'application de l'approche par écosystème aidera à parvenir à un équilibre entre les trois objectifs de la Convention » (Encadré 3.5). Elle vise à placer les communautés locales et leurs pratiques en matière d'utilisation des ressources naturelles au centre du processus décisionnel et peut être utilisée pour parvenir à un équilibre souhaitable entre la conservation et l'utilisation de la diversité biologique dans les zones où les utilisateurs des ressources et les richesses naturelles sont nombreux (Masundire, 2004). Le concept clé de cette approche a été défini comme suit : « intégrer et gérer l'ensemble des contraintes que nous imposons à l'environnement de façon à ce que celui-ci puisse assurer indéfiniment ses fonctions essentielles et conférer des avantages à tous sans entraîner une dégradation du milieu naturel » (Centre d'échange d'informations pour la Biodiversité du Royaume-Uni).³

La conservation *in situ* diffère d'une approche par écosystème à plusieurs points de vue (Encadré 3.6). Dans le cas des ESAPC, elle est nettement plus orientée vers les espèces qu'une approche uniquement fondée sur l'écosystème.

Des stratégies de conservation complémentaires, combinant approches *in situ* et approches *ex situ*, peuvent être nécessaires dans les cas où les espèces sont gravement menacées et/ou extrêmement précieuses. La conservation *ex situ* consiste à conserver les éléments de biodiversité en dehors de leurs habitats naturels (voir chapitre 12) ; elle peut faire office de « système de

secours » en cas d'échec des mesures *in situ* et lorsque l'espèce cible n'est plus viable ou s'éteint. Les approches complémentaires jouent un rôle croissant face au changement climatique, dont le rythme est tel que les populations de nombreuses espèces risquent de ne pas pouvoir évoluer suffisamment vite ni migrer vers des zones au climat adapté.

Encadré 3.6 Différences entre l'approche par écosystème et la conservation *in situ*

- Les approches *in situ* laissent davantage de place aux interventions humaines.
- Les approches par écosystème sont davantage orientées vers les processus ou fonctions.
- La conservation *in situ* peut être plus spécifique aux espèces et centrée sur les espèces que les approches par écosystème.
- Les approches *in situ* présentent une portée géographique plus limitée.
- Les approches par écosystème visent principalement à conserver les habitats, souvent avec une connaissance limitée, voire nulle, des ressources génétiques présentes dans ces habitats, tandis que les approches *in situ* ciblent souvent des ressources génétiques spécifiques.

Source : Poulsen, 2001

Interactions entre espèces et habitats

La conservation des espèces *in situ* suppose logiquement que les sites abritant ces espèces soient eux-mêmes efficacement protégés – une condition rarement appliquée. De même, pour que les espèces menacées soient efficacement conservées dans les limites des aires protégées, il faudrait que ces espèces fassent l'objet d'une gestion et d'un suivi adéquats. Malheureusement, comme le souligne une étude du Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature, WWF*) (WWF, 2004), les aires protégées disposant de programmes de suivi et de gestion complets sont très rares.

Dans la pratique, la conservation des espèces *in situ* nécessite absolument d'identifier les habitats qui abritent ces espèces, puis d'assurer la protection des habitats et des espèces par différentes mesures de gestion et/ou de suivi.

Dans le cas des espèces menacées, la conservation *in situ* suppose également que les menaces soient éliminées ou du moins endiguées. Ainsi, bien que la conservation des espèces *in situ* soit essentiellement un processus axé sur les espèces, elle implique nécessairement une protection des habitats. Dans le domaine de la conservation *in situ* des espèces cibles, les mesures prises au niveau de la zone / de l'habitat sont étroitement liées aux mesures prises au niveau des populations d'espèces (Heywood, 2005).

Approche élargie et approche ciblée

Les cibles concernées par la conservation vont des gènes, des populations et des espèces aux communautés, aux habitats, aux écosystèmes, aux paysages et aux régions biogéographiques. Au moment de définir les objectifs de la conservation de la biodiversité, l'approche adoptée peut être soit élargie, soit ciblée. La conservation des gènes, des populations et des espèces est parfois appelée approche « **ciblée** » (*fine-filter approach*), tandis que la conservation des communautés et des habitats est connue sous le nom d'approche « **élargie** » (*coarse-filter approach*).

À l'origine, la conservation de communautés végétales ou animales entières dans des réserves (approche élargie) était considérée comme une stratégie efficace qui permettait de protéger 85 à 90 % de la totalité des espèces sans avoir à effectuer de recensement ni à aménager des réserves pour chacune de ces espèces, au cas par cas.

En effet, le fait d'isoler des écosystèmes entiers dans des réserves est considéré comme un moyen efficace de maintenir la biodiversité car cela permet de protéger un grand nombre d'espèces. L'utilisation de cette approche pour la gestion des écosystèmes repose sur l'idée selon laquelle les espèces se développent sans difficulté dès lors que l'on parvient à maintenir intact le fonctionnement de leurs communautés écologiques. Ainsi, l'approche élargie rejoint, dans une certaine mesure, l'approche par écosystème, mais sa cible est bien plus étroite. Bien que certains aient suggéré que l'approche élargie permettait de protéger la grande majorité des espèces, cela semble très improbable de nos jours compte tenu des contraintes exercées sur les habitats par les différents phénomènes liés au changement climatique. De plus, une approche élargie néglige une partie des espèces et ne répond pas aux besoins de conservation des espèces cibles nécessitant une stratégie de conservation spécifique et « sur-mesure ». Une approche ciblée complémentaire doit alors être appliquée aux espèces qui « passent entre les mailles du filet » afin d'assurer leur protection. Parmi les exemples d'espèces nécessitant une approche ciblée figurent celles exploitées par l'homme, telles que les plantes médicinales, les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées ou les espèces rares dont l'écologie particulière risque d'échapper à l'approche élargie.

Le problème est le suivant : la plupart des spécialistes de la conservation rétorqueraient que les espèces nécessitant une mesure de conservation ciblée, quelle que soit sa forme, sont si nombreuses que les efforts de conservation doivent cibler des communautés entières plutôt que des espèces individuelles. Cela vaut de façon quasi certaine pour les ESAPC, car un seul pays peut parfois abriter plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'ESAPC. Ainsi, près de 200 ESAPC ont été identifiées en Bolivie, tandis que 2 518 ESAPC ont été recensées en Arménie (<http://cwr.am/index.php?menu=list>).

Il n'existe aucune solution évidente à ce problème, et il appartient à chaque pays de définir sa propre stratégie de conservation des ESAPC. Comme nous l'expliquons plus loin (chapitre 7), une certaine forme de sélection est généralement pratiquée, qui accorde la priorité à des espèces sauvages étroitement apparentées aux plantes cultivées, à celles en danger et qui nécessitent donc des mesures d'urgence pour assurer leur survie, etc. Même en appliquant cette sélection, certains pays se trouvent confrontés à une situation épineuse, où les espèces devant faire l'objet d'une gestion prioritaire sont encore trop nombreuses. Si aucune mesure de conservation appropriée ne peut être mise en œuvre localement, et étant donné que les ESAPC d'un pays donné peuvent présenter un intérêt pour les plantes cultivées des autres pays, le problème revêt une dimension internationale. En d'autres termes, s'il est avéré que des ESAPC particulières sont si importantes que leur conservation est un impératif mondial, alors les organisations internationales doivent intervenir. À l'heure actuelle, rien n'est prévu dans ce sens, bien qu'une telle intervention relève logiquement du mandat du TIRPAA.

Conservation active et conservation passive

Il est souvent postulé qu'une espèce présente dans une aire protégée a de fortes chances de survivre sans autre forme d'intervention ni mesure de gestion dès lors que l'aire est gérée de façon adéquate. Ce mode de gestion est appelé conservation *passive*, ou conservation « non-interventionniste » : l'existence d'une espèce particulière est fortuite et passive, et ne résulte pas d'une gestion active à des fins de conservation. À cette approche s'oppose la conservation active, qui nécessite des mesures volontaires pour promouvoir la viabilité des taxons cibles et le maintien des écosystèmes naturels, semi-naturels ou artificiels (écosystèmes agricoles, par exemple) qui abritent ces taxons, d'où la nécessité d'y associer un suivi des habitats. C'est vraisemblablement un raisonnement correct dans les aires (protégées ou non) qui ne sont pas soumises à des contraintes inhabituelles ou exceptionnelles et à condition que l'espèce cible ne soit pas menacée par d'autres facteurs. Pour reprendre les termes de Simberloff (1998), « Assurez la santé de l'écosystème

... et toutes les espèces présentes dans celui-ci continueront de prospérer ». Récemment encore, cette hypothèse était considérée comme la norme. Malheureusement, elle est aujourd'hui de moins en moins vraisemblable en raison de l'accélération des contraintes d'origine humaine qui pèsent sur l'environnement, définies collectivement par le terme *changements planétaires* (voir Encadré 3.7) ; il est nécessaire d'intensifier les mesures de gestion destinées à assurer la survie de populations viables d'espèces cibles. Les implications des changements planétaires pour les ESAPC sont présentées de façon détaillée au chapitre 14.

Encadré 3.7 ESAPC et aires protégées

... le fait d'être présentes dans une aire protégée, dès lors que cette aire est gérée de façon adéquate, confère un certain degré de protection aux espèces et élimine par définition la nécessité d'acclimater l'espèce cible concernée dans une aire dédiée ayant le statut de réserve naturelle. De toute évidence, si l'espèce cible est dominante dans son écosystème (forêts de Cedrus ou d'Abies au Liban et en Turquie, par exemple), alors la conservation de l'habitat constitue une protection efficace de l'espèce et celle-ci est logiquement incluse dans le programme de gestion de l'aire. Dans le cas des espèces menacées ou en danger, l'élimination ou la maîtrise des facteurs à l'origine de la menace nécessite une certaine forme d'intervention, rendant l'approche non-interventionniste inadaptée. Mais même si la conservation in situ des populations sauvages de taxons d'ESAPC cibles nécessite des efforts de gestion limités, il ne faut toutefois pas négliger le coût des études nécessaires à l'évaluation de leur répartition, leur écologie, la densité de leur population, leur mode de reproduction et leur variabilité génétique, ainsi qu'à la définition du nombre et de la taille des populations et des sites à conserver.

Source : Heywood, 2008

En l'absence de gestion efficace, la taille et la composition génétique des populations d'espèces cibles recensées dans les aires protégées existantes risquent de changer en raison des dynamiques à l'œuvre ; les habitats eux-mêmes sont également menacés en raison de la pression ou des mouvements démographiques, de la déforestation, du besoin accru de terres cultivables et d'autres formes de changements anthropiques, ou par les effets du changement climatique (voir chapitre 14). En conséquence de ces changements, le nombre d'espèces menacées, bien qu'il ne soit pas connu avec précision, risque d'augmenter fortement au cours des décennies à venir.

Se référant spécifiquement à la conservation *in situ* des espèces sauvages qui constituent des ressources génétiques démontrées ou potentielles, Frankel *et al.* (1995) font remarquer que la conservation de ces espèces dans leurs habitats naturels, au sein des communautés dont elles font partie, est l'option la plus adaptée et qu'une forme de protection peut s'avérer nécessaire uniquement en cas de menace pesant sur ces communautés ou les espèces individuelles qu'elles abritent (dans des réserves forestières, des réserves génétiques ou *ex situ*). Frankel *et al.* estiment néanmoins « que les ressources génétiques de la majorité des espèces utilisées par l'homme peuvent être considérées comme suffisamment en sécurité au moins dans une partie de leurs habitats naturels, bien qu'une protection soit nécessaire dans certains cas et que la vigilance doit être constante dans d'autres ». Cette perspective optimiste ne se justifie plus à l'heure actuelle pour les raisons mentionnées plus haut. Une grande partie des ESAPC est déjà menacée dans une certaine mesure, et cette proportion a toutes les chances d'augmenter fortement compte tenu des changements planétaires, et notamment de l'accélération du changement climatique. Le suivi du statut des ESAPC (« vigilance constante ») devra être assuré de façon bien plus étendue et substantielle qu'il ne l'a été jusqu'à présent. Si l'espèce cible est menacée, l'absence de toute mesure de gestion destinée à contrer les menaces (conservation passive) compromettra sa survie à long terme. Par conséquent, pour ces espèces, la protection des habitats doit être complétée par des mesures au niveau des espèces/populations.

Il convient par ailleurs de noter que les modalités de gestion des aires protégées et de leurs écosystèmes constitutifs sont très variables et ne favorisent pas systématiquement le maintien des populations de l'espèce cible. Par exemple, si la gestion est axée principalement sur les processus ou la santé des écosystèmes, les pertes d'espèces sont vraisemblablement permises tant qu'elles n'affectent pas de façon significative certains processus tels que le cycle des éléments nutritifs.

Conservation génétique / conservation dans une réserve génétique

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, le terme « **conservation génétique** » (Frankel, 1974)⁴ est souvent employé pour la conservation des ESAPC⁵, et l'approche courante associée est appelée « conservation dans une réserve génétique ». Celle-ci peut être définie comme « *la localisation, la gestion et le suivi de la diversité génétique des populations sauvages naturelles au sein de zones définies, affectées à la conservation à long terme* » (Maxted *et al.*, 1997). L'accent est mis sur la conservation et l'utilisation de la diversité génétique. Une *réserve génétique* est essentiellement une aire protégée gérée de façon à

maintenir des conditions écologiques adaptées et à répondre aux besoins de conservation d'une ou plusieurs espèce(s) cible(s). L'objectif est d'assurer la disponibilité d'une part aussi large que possible du pool génétique de l'espèce cible en vue de son utilisation future ou potentielle, l'accent étant mis spécifiquement sur la conservation des caractères génétiques potentiellement utilisables dans la sélection végétale, plutôt que sur le maintien d'une part aussi large que possible de la biodiversité des espèces/populations cibles.

Traditionnellement, l'objectif central de la collecte d'échantillons et de la conservation des ressources phytogénétiques est de maximiser la conservation des gènes et des allèles présentant un intérêt potentiel pour la sélection végétale. Pour reprendre les termes de Maxted *et al.* (1997) et d'Iriondo et De Hond (2008), la conservation des ESAPC a pour objectif de maintenir le potentiel de la diversité génétique existant dans les populations d'ESAPC à des fins de sélection végétale, en vue d'obtenir des cultivars mieux adaptés à l'évolution des besoins humains. En biologie de la conservation et dans le cadre des programmes de récupération d'espèces, l'accent est généralement mis sur le maintien de la diversité génétique de la ou des population(s) de façon à assurer leur survie et la poursuite de leur évolution. Vu les changements planétaires, il existe de nombreuses incertitudes concernant l'identification des caractères génétiques d'une espèce qui présentent un intérêt potentiel, si bien que cette distinction n'est probablement plus valable. Néanmoins, dans le cas des ESAPC et des espèces menacées, les mesures prises doivent permettre de :

- minimiser le risque d'extinction associé aux fluctuations démographiques, aux évolutions environnementales et aux catastrophes environnementales ;
- maintenir la diversité génétique et le potentiel d'adaptation évolutive ;
- minimiser les menaces d'origine humaine pesant sur les populations cibles ;
- encourager les initiatives en faveur d'un bilan positif entre naissances et morts dans les populations cibles.

Des mesures supplémentaires s'appliquant aux ESAPC (Iriondo et De Hond, 2008), visent à :

- encourager les actions favorisant la diversité génétique des populations cibles ;
- garantir l'accès aux populations à des fins de recherche et de sélection végétale ;
- garantir la disponibilité du matériel des populations cibles exploitées et/ou cultivées par les communautés locales.

Telle qu'elle a été pratiquée jusqu'à ce jour⁶, la conservation en réserve génétique tend à cibler davantage des groupes d'espèces qui se développent ensemble dans une zone choisie plutôt que des espèces cibles prises individuellement ; cette tendance s'explique en grande partie par le rapport coût-efficacité, le nombre d'espèces cibles étant susceptible d'excéder les ressources financières disponibles dans le cadre d'une approche espèce par espèce. Cette démarche s'apparente en cela à l'approche pluri-espèces, récemment adoptée dans le cadre de programmes de récupération d'espèces par l'Australie, le Canada, les États-Unis et certains pays de l'Union européenne (conformément à la Directive relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages), alors que l'approche mono-espèce était auparavant la norme. Le raisonnement scientifique qui sous-tend la mise en place de programmes pluri-espèces suppose en premier lieu que les espèces cibles soient exposées à des menaces identiques ou similaires. Par ailleurs, l'évaluation de l'efficacité des programmes de conservation et de récupération pluri-espèces, centrés sur les ESAPC, doit encore être affinée. En effet, l'examen de plans de conservation australiens, canadiens et américains portant sur plusieurs espèces sauvages, montre que ceux-ci n'accordent pas suffisamment d'attention ou n'abordent pas suffisamment en détail chaque espèce particulière. Pour être efficaces, ces plans devraient accorder autant d'attention à chaque espèce que dans un ensemble de plans mono-espèce. Un rapport a révélé que, dans près de la moitié des plans pluri-espèces, rien ne prouvait qu'il y avait plus de similitudes dans les menaces pesant sur les espèces d'une même zone que si ces espèces avaient été regroupées de façon aléatoire. Ce rapport concluait que, tels qu'ils étaient mis en œuvre, les plans de récupération pluri-espèces étaient un outil de gestion moins efficace que les plans mono-espèce (Clark et Harvey, 2002). Un autre rapport (Sheppard *et al.*, 2005) a conclu que l'efficacité des programmes de récupération pluri-espèces n'avait pas encore été suffisamment évaluée et que le principal défaut de ceux-ci concernait le manque d'attention accordée individuellement à chaque espèce. Dans le cas des ESAPC, le manque de recul concernant les réserves génétiques dédiées à plusieurs espèces à la fois signifie que leur efficacité à long terme doit encore être démontrée et que cette approche appelle donc une certaine prudence⁷.

Les réserves génétiques, également appelées Zones de gestion des ressources génétiques (*Gene Management Zones, GMZ*) (Tan et Tan 2002) ou « sanctuaires génétiques », se situent généralement dans des aires protégées existantes ou peuvent être créées *de novo* sur des domaines publics ou privés non protégés. Voir les exemples présentés dans l'Encadré 3.8.

Encadré 3.8 Exemples de réserves génétiques et de zones de gestion des ressources génétiques

Costa Rica – Parc national du Corcovado (*Parque Nacional Corcovado*); réserve génétique consacrée à l'avocatier (*Persea americana*), au quinquina des savanes (*Byrsonima crassifolia*) et à *Licania platypus*.

Inde – Sanctuaire génétique national des agrumes (*National Citrus Gene Sanctuary*), Réserve de la biosphère de Nokrek (*Nokrek Biosphere Reserve*), dans les collines de Garo, État de Meghalays ; célèbre pour la conservation d'une grande diversité de variétés d'agrumes indigènes, dont les oranges sauvages indiennes (*Citrus indica*, *C. macroptera*).

Palestine – Réserve génétique de Wadi Sair, Hebron ; consacrée aux légumes, aux arbres fruitiers.

Syrie – Réserve de Sale-Rsheida ; consacrée à *Triticum dicoccoides*, *Hordeum* spp.

Turquie – Ferme d'État de Ceylanpinar ; comprend sept réserves génétiques consacrées aux espèces sauvages apparentées au blé *Aegilops* spp. et *Triticum* spp.

Parc national de Kasdagi ; comprend dix réserves génétiques consacrées au prunier sauvage (*Prunus divaricata*), au noisetier (*Castanea sativa*), à *Pinus brutia*, *P. nigra* et *Abies equi-trojani*.

Bolkar Mountains ; comprend cinq réserves génétiques consacrées à *Pinus brutia*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *Cedrus libani*, *Abies equi-trojani*, *Juniperus excelsa* et *Castanea sativa*.

Vietnam – Zone de gestion des ressources génétiques de la Réserve naturelle de Huu Lien, province de Lang Son ; consacrée au taro (*Colocasia*), au litchi, au longane, au riz, à *Citrus* spp. et au haricot-riz.

Ouzbékistan – Réserve d'État de Nourata, consacrée aux peuplements de noyers (*Juglans regia*).

Contraintes particulières relatives aux espèces forestières

On estime que les forêts couvrent plus d'un quart de la surface terrestre du globe (Kanowski, 2001) ; cependant, même si les arbres de haute futaie jouent un rôle clé dans l'économie mondiale, dans la pratique, seul un nombre limité d'entre eux sont consacrés à un usage commercial à grande échelle. La situation peut être résumée comme suit (Heywood et Dulloo 2005) :

- De plus en plus, le bois marchand provient de plantations gérées de façon intensive et réunissant un nombre réduit d'espèces ;
- Une surface forestière relativement réduite est consacrée à des activités telles que l'agroforesterie et la foresterie urbaine, qui jouent commercialement un rôle limité à l'échelle mondiale, mais occupent une place importante au niveau national dans la lutte contre la pauvreté, la fourniture de bois de feu, d'arbres fruitiers, de plantes médicinales et d'autres produits utiles ;
- En majeure partie, les forêts sont sauvages, naturelles ou semi-naturelles et ne font l'objet d'aucune mesure de gestion particulière.

La conservation des ressources génétiques forestières est souvent considérée comme un cas particulier et suit généralement un ensemble d'approches différent, plus large que celui mis en œuvre dans le cas des ESAPC et des autres espèces sauvages exploitées (Hattemer, 1997). Elle consiste non seulement à isoler des zones d'habitats forestiers naturels pour les transformer en réserves, mais également à régénérer ou réhabiliter les forêts soumises à l'exploitation forestière ou appauvries par d'autres facteurs, à la fois stochastiques et d'origine humaine (voir Encadré 3.9). Cependant, comme le soulignent Thomson *et al.* (2001), « la régénération et la création artificielles de plantations exposent parfois les arbres à des conditions très différentes de celles dans lesquelles ils se développent dans les forêts naturelles ». La conservation des ressources génétiques forestières a été présentée comme étant située à l'interface entre la conservation des ressources génétiques des espèces cultivées et la conservation des sites (Lefèvre *et al.*, 2001).

Les différentes approches en matière de conservation des ressources génétiques forestières reflètent d'une part la nature et les caractéristiques particulières des arbres et d'autre part leur rôle économique. Ainsi, les arbres présentent souvent une diversité génétique supérieure à celle des autres espèces (Müller-Starck, 1995 ; 1997) ; si les marqueurs nucléaires font apparaître une faible différenciation génétique entre et dans les populations,

la différenciation entre populations est toutefois généralement élevée en ce qui concerne les caractères d'adaptation et les individus présentent souvent une importante longévité. Il convient également de noter que l'essence cultivée et l'espèce sauvage apparentée sont souvent de la même espèce. En d'autres termes, de nombreux arbres cultivés sont habituellement des formes locales ou des écotypes particuliers qui ont été sélectionné(e)s au sein de peuplements naturels de l'espèce⁸.

Il faut bien sûr faire la distinction entre d'une part la conservation des forêts en tant que telle, avec le vaste ensemble de leurs valeurs économiques, sociales, productives et protectrices, et d'autre part la gestion des ressources génétiques des espèces forestières cibles. Les perspectives dans le domaine de la conservation *in situ* des espèces forestières ont été analysées par Namkoong (1986), qui conclut que le degré de gestion des ressources génétiques est limité, même pour le nombre relativement réduit d'espèces forestières ayant actuellement une valeur commerciale reconnue, et qu'« hormis pour les principales espèces commerciales exploitées en foresterie industrielle, les ressources financières disponibles sont extrêmement limitées ». Étant donné que la valeur ou fonction commerciale connue ou potentielle des espèces végétales forestières peut souvent être également assurée par d'autres espèces, Namkoong estime qu'il n'est tout simplement pas possible ni souhaitable d'envisager la conservation de ces espèces au cas par cas ; dans la pratique, la gestion visera le plus souvent à garantir l'existence d'un échantillon de ces populations ou de ces espèces dans des aires protégées telles que des réserves ou des parcs naturels. Même cet objectif est parfois difficile à atteindre, compte tenu du manque d'informations précises sur la répartition et l'écologie des espèces concernées et, à plus forte raison, sur leur démographie, leur mode de reproduction et autres caractéristiques essentielles. Partant de ce constat, la généralisation de la conservation *in situ* des espèces cibles est considérée comme infaisable par les services de gestion des forêts et elle a de ce fait peu de chances d'être expérimentée.

Malgré le point de vue quelque peu pessimiste de Namkoong, si l'on élargit la perspective (Kanowski, 2001), de nombreuses essences d'arbres jouent un rôle économique majeur au niveau local grâce au commerce du bois ou de divers produits forestiers non ligneux (PFNL) (Ruiz Pérez et Arnold, 1996 ; Emery et McLain, 2001), bien que leur potentiel ne soit pas toujours clairement perçu. Dans quelle mesure ces essences moins utilisées doivent-elles faire l'objet de programmes de conservation *in situ* ciblés ? Il appartient aux services nationaux ou locaux compétents de répondre à cette question.

Aires protégées et conservation des forêts

La délimitation de zones forestières spécifiques en vue de protéger les caractéristiques qui font leur richesse (notamment certaines espèces particulières) est une pratique ancienne et répandue. Nombre d'espèces

forestières sont présentes dans différents types d'aires protégées ; bien qu'elles soient rarement suffisantes ou adaptées à cette fin, ces aires protégées font dans une certaine mesure office de réserves génétiques pour ces espèces. On admet généralement que la conservation des espèces forestières doit reposer non seulement sur un ensemble d'aires protégées ou de réserves génétiques, mais aussi sur une approche globale, à plusieurs niveaux, incluant des réserves et des zones en dehors des réserves. Elle doit également s'appuyer sur la gestion d'une matrice forestière plus vaste, intégrant le paysage aussi bien que le peuplement isolé (Lindenmayer et Franklin 2002).

Kanowski (2001) résume ainsi les atouts et les limites du système d'aires protégées du point de vue de l'efficacité de la conservation des forêts :

Il est clair que les aires protégées existantes contribuent largement à la conservation des forêts, qu'elles permettent bel et bien de protéger de nombreuses richesses forestières et qu'elles représentent de la part de tous les acteurs impliqués dans leur aménagement et dans leur gestion un effort et une prouesse non négligeables. Mais il est également clair que les aires protégées existantes ne suffisent pas, en elles-mêmes, à atteindre ni servir les objectifs de la conservation des forêts. Ces aires ont souvent un emplacement, une superficie ou une configuration inadapté(e) ; elles sont souvent trop isolées de leur environnement direct et insuffisamment protégées face aux contraintes qui desservent leurs objectifs de conservation. Les aires protégées incluent rarement plus de 10 % d'un écosystème forestier donné, protègent rarement les forêts en dehors des terres domaniales et prennent rarement en compte leur dimension culturelle. Elles sont soumises à différentes contraintes sociales et économiques parfois incompatibles avec leur vocation de conservation et nombre d'entre elles ne résistent pas à ces contraintes.

De nombreuses essences forestières ayant une importance commerciale ont fait l'objet de mesures de gestion / conservation *in situ* (FAO/DFSC/IPGRI 2001 ; FAO/FLD/IPGRI, 2004). En fait, certaines des études les plus approfondies sur la conservation génétique *in situ* portent sur des espèces forestières telles que le pin de Monterey (*Pinus radiata* D. Don) et ont été publiées par le Programme de conservation des ressources génétiques (*Genetic Resources Conservation Program*) de l'Université de Californie (Rogers, 2002). Outre une présentation détaillée des caractéristiques biologiques et génétiques de l'espèce, la publication mentionnée ci-dessus contient une série de principes et de recommandations relatifs à sa conservation *in situ*. Le réseau EUFORGEN (Programme européen des ressources génétiques forestières) (voir <http://www.euforgen.org/>) a également défini des lignes directrices pour la gestion d'un certain nombre d'espèces. Pour plus d'informations sur ces recommandations, voir Heywood et Dulloo (2005 : Annexe 3).

Encadré 3.9 Conservation *in situ* des espèces forestières

La conservation in situ désigne la conservation des ressources génétiques d'une espèce cible « sur site », au sein de l'écosystème naturel ou originel dans lequel elle se développe, ou sur le site anciennement occupé par cet écosystème. Bien que le terme soit souvent appliqué à des populations régénérées naturellement, la conservation in situ peut s'appliquer à des populations issues d'une régénération artificielle lorsque la plantation ou le semis est effectué(e) sans sélection délibérée et dans la même zone que celle où les semences ou autres matériels de reproduction ont été collectés de façon aléatoire.

Source : Palmberg-Lerche, 1993

Le terme **forêt de conservation des ressources génétiques** est parfois appliqué aux zones boisées transformées en réserves dans le but de protéger les ressources génétiques des essences d'arbres locales. C'est le cas par exemple de la forêt de conservation des ressources génétiques (*Gene Conservation Forest*, GCF) *in situ* de Khong Chiam, située dans la province d'Ubon Ratchathani au nord-est de la Thaïlande. La GCF a été affectée spécifiquement à la conservation de la forme de *Pinus merkusii* présente à basse altitude ; c'est l'une des six populations de basse altitude connues en Thaïlande, et toutes sont aujourd'hui très menacées (Granhof, 1998).

Aspects économiques et sociaux

Bien qu'il existe des arguments de poids en faveur de la conservation des ESAPC (voir chapitre 1), ceux-ci ne sont pas toujours évidents aux yeux du public ni des parties prenantes locales. Il n'est pas facile de légitimer l'affectation de vastes zones de terres à la conservation d'espèces dont le potentiel économique est incertain ou difficile à percevoir ; cela peut devenir une réelle contrainte au moment du choix des espèces cibles. Rubenstein *et al.* (2005) font remarquer à ce sujet que « puisque le plein potentiel économique des espèces sauvages apparentées est rarement compris par les propriétaires fonciers, l'intérêt d'utiliser des terres pour préserver les habitats des espèces sauvages apparentées est encore sous-estimé par rapport à d'autres options telles que le défrichage au profit de l'agriculture ou de l'urbanisation ». Dans la plupart des cas, l'implication et le soutien des populations, des agriculteurs, des hommes politiques et des autres parties prenantes sont essentiels à la réussite des projets de conservation *in situ* (Damania, 1996) ; des exemples d'approches participatives pour la conservation des ESAPC sont proposés au chapitre 5.

Autres sources d'informations

- Frankel, O. H., Brown, A. H. D. et Burdon, J. J (1995) *The Conservation of Plant Biodiversity*, Cambridge University Press, Cambridge (voir chapitre 6).
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, IPGRI Technical Bulletin, no 11, FAO et IPGRI, Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- IPGRI/FAO/DFSC (2002 ; 2004a ; 2004b) *Forest Genetic Resources Conservation and Management* vol. 1 : *Overview, Concepts and Some Systematic Approaches* (2004a); vol. 2 : *In Managed Natural Forests and Protected Areas (In Situ)* (2002); vol. 3 : *In Plantations and Genebanks (Ex Situ)* (2004b), IPGRI, Rome : le Volume 2 de la série est un guide de la conservation *in situ* des ressources génétiques forestières en forêts naturelles et aires protégées gérées (*in situ*). Il contient des recommandations et une liste de points à vérifier pour élaborer un programme de conservation *in situ* d'une espèce cible ou d'un groupe d'espèces cibles, en fonction des conditions locales et des objectifs spécifiques, et comprend une méthode étape par étape permettant de maximiser la contribution des aires protégées à la conservation des ressources génétiques forestières. Les volumes 1 et 3 de la série contiennent des informations et des exemples supplémentaires.
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. et Hawkes, J. G. (éd.) (1997) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, Chapman and Hall, Londres.
- Meilleur, B. A. et Hodgkin, T. (2004) « *In situ* conservation of crop wild relatives : status and trends », *Biodiversity and Conservation*, vol 13, pp. 663–684.
- Kanowski, P. (2001) « *In situ* forest conservation: a broader vision for the 21st Century », in B. A. Thielges, S. D. Sastrapradja et A. Rimbawanto (éd.) *In situ and ex situ Conservation of Commercial Tropical Trees*, Faculty of Forestry, Gadjah Mada University et International Tropical Timber Organization, Yogyakarta, pp 11–36.
- Kanowski, P. et Boshier, D. (1997) « Conserving the genetic resources of trees *in situ* », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, J. G. Hawkes, (éd.) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, Chapman and Hall, LondrePalmberg-Lereche, C. (2002) « Thoughts on genetic conservation in forestry », *Unasylva*, vol 53, pp. 57–61.

Notes

- 1- Jarvis et Hodgkin, 1998 ; Jarvis *et al.*, 2000.
- 2- *In Progress Report No. 4 : Toward a Strategy and Results Framework for the CGIAR* (CGIAR, 2009), qui identifie parmi les méga-programmes proposés – Conservation, amélioration et utilisation du matériel génétique des plantes cultivées.
- 3- <http://uk.chm-cbd.net/Default.aspx?page=7707>
- 4- Le terme conservation génétique a apparemment été introduit par Erna Bennett (Fowler et Mooney, 1990).
- 5- Le terme couvre également la conservation des variétés de plantes cultivées traditionnelles (à la ferme) ainsi que des espèces sauvages (Frankel, 1974).
- 6- La majeure partie des programmes de conservation en réserve génétique ont été menés en Turquie et dans d'autres pays du Moyen-Orient et d'Asie du sud-ouest. Voir, par exemple, Al-Atawneh *et al.* (2008) ; Tan et Tan (2002).

- 7- Pour un compte rendu détaillé des avantages et inconvénients des approches ciblant simultanément plusieurs espèces et des approches par écosystème, voir Tableau 1 dans Sheppard *et al.* (2005) et Tableau 3.14 dans Moore et Wooller (2004).
- 8- Cela vaut également pour de nombreuses espèces médicinales, aromatiques et ornementales.

Bibliographie

- Adams, W. M. et Mulligan, M. (2003) « Introduction », in Adams, W. M. et M. Mulligan (éd.) *Decolonizing Nature: Strategies for Conservation in a Post-Colonial Era*, Earthscan
- Al-Atawneh, N., Amri, A., Assi, R. et Maxted, N. (2008) « Management plans for promoting *in situ* conservation of local agrobiodiversity in the West Asia centre of plant diversity », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. Iriondo, E. Dulloo, et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 340–361, CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni
- Bellon, M. R., Pham, J. L. et Jackson, M. T. (1997) « Genetic conservation : A role for rice farmers » in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd et J. G. Hawkes (éd.) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, pp. 263–289, Chapman and Hall, Londres, Royaume-Uni
- CGIAR (2009) Progress Report No. 4: Toward a Strategy and Results Framework from the Strategy Team. Joachim von Braun (président), Derek Byerlee, Colin Chartres, Tom Lumpkin, Norah Olembo, Jeff Waage, 17 septembre 2009, <http://alliance.cgxchange.org/strategy-and-results-framework-team-reports>, dernière consultation le 10 mai 2010
- Clark, J. A. et Harvey, E. (2002) « Assessing multi-species recovery plans under the Endangered Species Act », *Ecological Applications*, vol 12, no 3, pp. 655-662
- Damania, A. B. (1996) « Biodiversity conservation : A review of options complementary to standard *ex situ* methods », *Plant Genetic Resources Newsletter*, no 107, pp. 1–18
- Emery, M. et McLain, R. J. (éd.) (2001) *Non-Timber Forest Products : Medicinal Herbs, Fungi, Edible Fruits and Nuts, and Other Natural Products from the Forest*, Food Products Press, Binghamton, New York, États-Unis
- FAO (1989) *Ressources phytogénétiques : leur conservation in situ au service des besoins humains*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie
- FAO (1996), Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et Déclaration de Leipzig, adoptés par la Conférence technique internationale sur les ressources phytogénétiques, Leipzig, Allemagne, 17-23 juin 1996, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), <http://www.fao.org/agriculture/crops/themes-principaux/theme/seeds-pgr/gpa/fr/>, dernière consultation le 10 mai 2010.
- FAO (2010) *Deuxième rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie
- FAO/DFSC/IPGRI (2001) *Forest Genetic Resources Conservation and Management, Vol 2 : In Managed Natural Forests and Protected Areas (In Situ)*, Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie

- FAO/FLD/IPGRI (2004) *Forest Genetic Resources Conservation and Management, Vol 1 : Overview, Concepts and Some Systematic Approaches*, Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- Fowler, C. et Mooney, P. R. (1990) *Shattering : food, politics, and the loss of genetic diversity*, University of Arizona Press, Tucson, Arizona, États-Unis
- Frankel, O. H. (1974) « Genetic conservation: our evolutionary responsibility », *Genetics* vol 78, pp. 53–65
- Frankel, O. H., Brown, A. H. D. et Burdon, J. J. (1995) *The Conservation of Plant Biodiversity*, Cambridge University Press, Cambridge
- Granhof, J. (1998) *Conservation of Forest Genetic Resources without People's Participation : An experience from Northeast Thailand*. Royal Forest Department (RFD) et Forest Genetic Resources Conservation and Management Project (FORGENMAP), Bangkok, Thaïlande
- Hattermer, H. H. (1997) « Concepts and requirements in the conservation of forest genetic resources », in B. Valdés, V. H. Heywood, F. M. Raimondo et D. Zohary (éd.) *Conservation of the Wild Relatives of European Cultivated Plants, Bocconea*, vol 7, pp. 329–343
- Heywood, V. H. (2005) « Master lesson: Conserving species *in situ* – a review of the issues, » *Planta Europa IV Proceedings*, <http://www.nerium.net/plantaeuropa/proceedings.htm>, dernière consultation le 10 mai 2010
- Heywood, V. H. (2008) « Challenges of *in situ* conservation of crop wild relatives », *Turkish Journal of Botany*, vol 32, pp. 421–432
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) « *In situ* Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices », IPGRI Technical Bulletin, no 11, FAO et IPGRI. IPGRI, Rome, Italie
- Hutton, J. M. et Leader-Williams, N. (2003) « Sustainable use and incentive-driven conservation : realigning human and conservation interests », *Oryx*, vol 37, pp. 215–226
- Iriondo, J. M. et De Hond, L. (2008) « Crop wild relative *in situ* management and monitoring: the time has come », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo, et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 319–330, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Jarvis, D., Myer, L., Klemick, H., Guarino, L., Smale, M., Brown, A. H. D., Sadiki, M., Sthapit. B. et Hodgkin, T. (2000) *A Training Guide for In Situ Conservation On-Farm : Version 1*, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italie
- Jarvis, D. I. et Hodgkin, T. (éd.) (1998) « Strengthening the scientific basis of *in situ* conservation of agricultural biodiversity on-farm : options for data collecting and analysis », *Compte rendus d'un atelier sur l'élaboration d'outils et de procédures pour la conservation in situ on farm*, 25–29 août 1997, IPGRI, Rome.
- Kanowski, P. (2001) « *In situ* forest conservation: A broader vision for the 21st century », in B. A. Thielges, S. D. Sastrapradja et A. Rimbawanto (éd.) *In Situ and Ex Situ Conservation of Commercial Tropical Trees*, pp. 11–36, Faculty of Forestry, Gadjah Mada University et International Tropical Timber Organization, Yogyakarta, Indonésie
- Lefèvre, F., Barsoum, N., Heinze, B., Kajba, D., Rotach, P., de Vries, S. M. G. et Turok, J. (2001) *In Situ Conservation of Populus nigra*. EUFORGEN Technical Bulletin. IPGRI, Rome, Italie

- Lindenmayer, D. B. et Franklin, J. F. (2002) *Conserving Forest Biodiversity : A Comprehensive Multiscaled Approach*, Island Press, Washington D.C.
- Masundire, H. (2004). « Preface » de Shepherd, G., *The Ecosystem Approach : Five Steps to Implementation*. IUCN – The World Conservation Union, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni
- Mathews, S. (2005) « Imperial imperatives : ecodevelopment and the resistance of adivasis of Nagarhole National Park, India ». *Law, Social Justice and Global Development (LGD)*, http://www.go.warwick.ac.uk/ejlgd/2005_1/mathews, dernière consultation le 14 mai 2010
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. et Hawkes, J. G. (1997) « Complementary conservation strategies », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd et J. G. Hawkes (éd.) *Plant Genetic Conservation, The In Situ Approach*, Chapman and Hall, Londres
- Moore, S. A. et Wooller, S. (2004) « Review of landscape, multi- and single species recovery planning for threatened species », Fonds mondial pour la nature (WWF) - Australie
- Müller-Starck, G. (1995) « Protection of genetic variability in forest trees », *Forest Genetics*, vol 2, pp. 121–124
- Müller-Starck, G. (1997) « Protection of variability in forest tree populations : an overview », in B. Valdés, V. H. Heywood, F. M. Raimondo et D. Zohary (éd.) *Conservation of the Wild Relatives of European Cultivated Plants, Bocconea*, vol 7, pp. 323–327
- Namkoong, G. (1986) « Genetics and the forests of the future », *Unasylva*, vol 38, no 152, pp. 2–18
- Palmberg-Lerche, C. (1993) « International programmes for the conservation of forest genetic resources », in *Proceedings of the International Symposium on Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Seed*, ASEAN/CANADA Forest Tree Seed Centre, Muak Lek, Thaïlande
- Palmberg-Lerche, C. (2002) « Thoughts on genetic conservation in forestry », *Unasylva*, vol 209, no 53, pp. 57–61
- Poulsen, J. (éd.) (2001) *Genetic Resources Management in Ecosystems*, rapport d'un atelier organisé par le CIFOR dans le cadre du SGRP, CIFOR, Bogor, Indonésie, 27–29 juin 2000. Centre de recherche forestière internationale (CIFOR), Bogor, Indonésie dans le cadre du SGRP du GCRAI, Rome, Italie, <http://www.cifor.cgiar.org/nc/online-library/browse/view-publication/publication/891.html>
- Reid, W. (1990) « Eastern black walnut: Potential for commercial nut-producing cultivars », in J. Janick et J. E. Simon (éd.) *Advances in New Crops*, pp. 327–331, Timber Press, Portland, Oregon, États-Unis
- Rogers, D. L. (2002) « *In situ* genetic conservation of Monterey pine (*Pinus radiata* D. Don) : Information and recommendations », Report No. 26, University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Genetic Resources Conservation Programme, Davis, Californie
- Rubenstein, K. D., Heisey, J. P., Shoemaker, R., Sullivan, J. et Frisvold, G. (2005) *Crop Genetic Resources: An Economic Appraisal*, Economic Information Bulletin Number 2, United States Department of Agriculture (USDA), Washington D.C.
- Ruiz Pérez, M. et Arnold, J. E. M. (éd.) (1996) *Current Issues in Non-Timber Forest Products Research*. Centre de recherche forestière internationale (CIFOR), Bogor, Indonésie

- Sheppard, V., Rangeley, R. et Laughren, J. (2005) *Multi-Species Recovery Strategies and Ecosystem-Bases Approaches*, Fonds mondial pour la nature (WWF) - Canada, http://assets.wwf.ca/downloads/wwf_northwestatlantic_assessmentrecoverystrategies.pdf, dernière consultation le 14 mai 2010
- Simberloff, D. (1998) « Flagships, umbrellas, and keystones : Is single-species management passé in the landscape era? », *Biological Conservation*, vol 83, no 3, pp. 247–257
- Smith, R. D. et Maltby, E. (2003), *Using the ecosystem approach to implement the Convention on Biological Diversity: Key issues and case studies*, Ecosystems Management Series No. 2, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni
- Tan, A. et Tan, A. S. (2002) « *In situ* conservation of wild species related to crop plants: the case of Turkey », in J. M. M. Engels V. Ramantha Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd.) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 195-204, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Thomson, L., Graudal, L. et Kjaer, E. I. (2001) « Selection and management of *in situ* gene conservation areas for target species », in DFSC et IPGRI (éd.) *Forest Genetic Resources Conservation and Management, Vol 2*, pp. 5-12, IPGRI, Rome, Italie
- Western, D. et Pearl, M. (éd.) (1989) *Conservation for the Twenty-First Century*, Oxford University Press, New York, New York, États-Unis
- Woodruff, D. S. (1989) « The problems of conserving genes and species », in D. Western et M. Pearl (éd.) *Conservation for the Twenty-First Century*, pp. 76-88, Oxford University Press, New York, New York, États-Unis
- WWF (2004) *How Effective are Protected Areas?* Preliminary analysis of forest protected areas by WWF – the largest ever global assessment of protected area management effectiveness. Rapport préparé en vue de la 7^e Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique, février 2004. Fonds mondial pour la nature (WWF) - International, Gland, Suisse

Partie II

Planification de la conservation

Cette partie décrit les processus de planification et les actions préparatoires nécessaires avant la mise en œuvre des mesures concrètes de conservation. Elle traite également des outils qui peuvent être utilisés pour faciliter la hiérarchisation des priorités et les prises de décision.

Planification de la conservation des ESAPC et établissement de partenariats

En matière de biodiversité, les responsables sous-estiment souvent les efforts, les ressources humaines et le temps nécessaires pour nouer les relations de confiance qui faciliteront les collaborations entre communautés, agences gouvernementales, entreprises et défenseurs de l'environnement (Hesselink et al., 2007).

Objectifs et visées

Le domaine de la conservation *in situ* des ESAPC, comme d'autres domaines de conservation de la biodiversité, se heurte souvent à l'insuffisance de collaborations entre les différents acteurs et à l'inefficacité de la planification et de la mise en œuvre qui en découle. Certaines des causes de ce problème ont déjà été exposées et analysées aux Chapitres 1 et 3 et sont également abordées dans la suite de ce manuel. La nécessité de travailler en temps limité représente un défi majeur, tandis que l'absence de culture de collaboration entre les secteurs agricole, forestier et celui de la conservation complique également les choses. Faire face à ce problème et établir des liens sont sans doute l'un des enjeux majeurs en vue du succès des opérations de conservation *in situ* des ESAPC. Cette section a pour objet de fournir au lecteur des informations et des conseils pour la mise en place de partenariats ou collaborations, afin de garantir une coordination et une mise en œuvre efficaces de la conservation *in situ* des ESAPC, tout en soulignant l'importance de ces collaborations.

Introduction

La conservation de la biodiversité n'est pas un processus spontané. Elle est le fruit d'une planification intégrant un ensemble d'initiatives et de décisions politiques dans un contexte donné ; elle résulte d'une stratégie fixant les objectifs et les priorités. Un tel processus peut intervenir au niveau national,

régional ou local, s'appuyant sur diverses possibilités de financement. De nombreux organismes peuvent être sollicités et de nombreux acteurs seront impliqués, sans pour autant toujours être directement concernés ou consultés. En outre, le processus doit englober une grande variété d'activités - élaboration de plans d'action nationaux, fixation des objectifs de conservation prioritaires, collecte de données, adaptation et mise en place de plans de gestion, participation des communautés, éducation et sensibilisation du public - faisant intervenir un large panel de compétences en sciences naturelles et sociales (voir le Chapitre 15). Le processus doit être réalisé dans des délais impartis et nécessite des ressources humaines et financières considérables. Une mauvaise planification et une analyse insuffisante du processus et du contexte de conservation *in situ* peuvent avoir de graves conséquences : gaspillage de ressources utiles, mise en œuvre désordonnée des activités prévues et incapacité à atteindre les objectifs de conservation fixés.

La majorité des projets relatifs aux ESAPC comporte un ensemble de volets et de tâches qui ne sont pas tous directement liés aux activités concrètes de conservation sur le terrain. Vu que les partenaires et les équipes travaillant sur le projet se concentrent le plus souvent sur les tâches les plus directement utiles telles que la collecte des données, la documentation et la sensibilisation du public, il est essentiel de formuler clairement les objectifs et visées de la conservation *in situ*. L'erreur la plus grave dans un projet serait de négliger, jusqu'à un stade avancé de sa planification, l'importance des différents volets ou l'ordre dans lequel ils doivent être traités ainsi que les contraintes spécifiques liées à la conservation d'espèces cibles (par opposition à la conservation des aires elles-mêmes). Ce problème peut être évité par la constitution précoce d'un comité de conservation dédié. Dans le cas d'un projet à l'échelle mondiale ou régionale, il est clair qu'un comité consultatif technique devrait rapidement être mis en place pour clarifier ces problèmes et un atelier de démarrage du projet de conservation devrait être organisé afin de se concerter pour fixer les étapes techniques correspondant au processus *in situ*.

D'après le Comité consultatif technique du Projet ESAPC du PNUE/FEM.

Au cours de la phase de planification du projet, un partenariat va s'établir entre de nombreux acteurs, et notamment des organismes gouvernementaux locaux et nationaux, des organisations non gouvernementales nationales et internationales, des universités, des bailleurs de fonds, le secteur privé et des communautés locales et autochtones (le thème des communautés locales et autochtones est approfondi au Chapitre 5 et présenté à la Figure 4.1). Il

importe de prêter dès le départ une attention particulière à l'établissement de partenariats entre tous les intéressés (voir section ci-après, « planification de partenariats »). Chacun des groupes peut apporter une contribution utile à l'ensemble des partenaires, tout en exprimant également ses propres intérêts, perspectives et attentes. Il appartiendra alors au spécialiste de la conservation et au planificateur d'harmoniser ces différentes conceptions pour le bien commun et dans l'intérêt de la conservation des ESAPC. Il est rare que les acteurs soient suffisamment préparés à cette tâche et, bien que le problème soit souvent abordé dans les milieux de la biodiversité et du développement, les efforts axés sur l'établissement de partenariats efficaces ou le renforcement des capacités nécessaires restent limités. Malgré la complexité et les obstacles à surmonter, la planification et les partenariats efficaces sont la clé du succès de la conservation *in situ* des ESAPC, car ils permettent de canaliser les enthousiasmes, les compétences et les ressources de tous les acteurs du secteur, renforçant leur attachement à la protection de cette ressource mondiale essentielle.



Figure 4.1 Lorsque des partenariats sont établis, il importe de consulter les communautés locales et autochtones à un stade précoce et d'établir un dialogue avec elles. Le chapitre 5 est essentiellement consacré à ce sujet.

Source : Danny Hunter

Contexte de planification – exigences pour l'organisme commanditaire (national ou international) et prévisions

L'évaluation et la formation des organismes donateurs participant à la conservation *in situ* des ESAPC doivent être améliorées. Comme la majorité des initiatives est consacrée à un projet particulier, peu d'efforts de formation organisationnelle ont été entrepris en dehors des évaluations habituelles de projets. À ce jour, aucune étude stratégique transversale sur plusieurs projets liés n'a été réalisée (même lorsque les projets concernaient un même organisme donateur). Nous disposons à présent de nombreux exemples de projets à l'échelle nationale, régionale et internationale et il faut favoriser les échanges au sein des organismes et entre ceux-ci. De telles analyses permettraient de dégager des enseignements importants et d'améliorer les bonnes pratiques, optimisant ainsi les interventions lors de futurs projets pour que la conservation s'inscrive davantage dans la durée, notamment par le renforcement des capacités sud-sud.

Aujourd'hui, la majorité des projets de conservation *in situ* des ESAPC est financée par des subventions d'organismes tels que le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), avec l'accord du gouvernement qui apporte un soutien financier ou en nature. Ces projets sont donc tributaires des calendriers traditionnels de mise en œuvre des projets et des cycles de financement, ce qui rend plus difficile encore la planification de la conservation sur le long terme. Non seulement ces projets sont limités dans le temps, mais ils sont habituellement centrés sur une zone géographique spécifique et impliquent souvent un travail sur des sites particuliers. Par ailleurs, les pays peuvent participer dans le cadre d'initiatives régionales ou mondiales, ajoutant ainsi un niveau de complexité au processus. Compte tenu de leur nature, ces subventions doivent répondre à des objectifs précis, des exigences et des contraintes fixées par le(s) organisme(s) donateur(s) et sont soumises à un contrôle strict, nécessitant la rédaction de rapports fastidieux, y compris pour les actions de conservation. Aux côtés du FEM, l'Union européenne et la FAO ont également apporté par le passé un soutien financier aux projets de conservation des ESAPC. Par ailleurs, des organisations non gouvernementales (ONG) internationales telles que le Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature, WWF*) contribuent également, quoique dans une moindre mesure, à des activités liées aux ESAPC. Il existe malheureusement peu d'autres organisations jouant un rôle actif dans la conservation des ESAPC. Dans le cas des projets soutenus par le FEM, l'organisation est épaulée par d'autres institutions et notamment un agent de réalisation, (par exemple le PNUE, le PNUD, la FAO ou la Banque mondiale), le(s) gouvernement(s) national/aux et

leurs ministères et organismes concernés, le(s) agent(s) d'exécution (dans le cas du Projet ESAPC du PNUE/FEM, il s'agit de *Biodiversity International*). Les projets du FEM à l'échelle mondiale et régionale offrent également des possibilités de collaboration avec des partenaires internationaux et notamment, dans le cas du Projet ESAPC du PNUE/FEM, la FAO, l'UICN, BGCI et le PNUE-Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature (CMCS). Il est donc nécessaire de créer un comité directeur avec ces différents acteurs, qui conseillera et supervisera les activités décrites en détail dans les termes de référence (TDR) du Projet.

La possibilité de travailler en collaboration avec des partenaires internationaux permet d'attirer l'expertise technique sur un projet et constitue une opportunité de cofinancement, qui est une condition nécessaire pour les projets du FEM. Lors de la recherche de partenaires internationaux, il importe de définir clairement quelles seront précisément leurs attributions et de sélectionner l'organisme le plus approprié pour la mission envisagée. Si le cofinancement fait partie des exigences obligatoires, il faut s'assurer que l'organisme est disposé à apporter sa contribution.

L'une des contraintes majeures des projets de conservation *in situ* des ESAPC est l'échelle temporelle. Par sa nature même, la conservation *in situ* des ESAPC est une approche à long terme : le temps de préparation du projet est en lui-même considérable et, de plus, son succès (ou son échec) ne pourra être déterminé que 5 à 10 ans, voire plus, après le lancement des activités. Ainsi, comme cela est présenté au Chapitre 10, un plan de gestion ou de récupération peut fixer des objectifs à court terme sur 3 à 5 ans et des objectifs à long terme sur 30 ans ou plus. De même, le suivi des résultats des interventions *in situ* relatives aux ESAPC peut s'étendre sur une durée indéterminée. En revanche, le financement des activités, par le biais de subventions notamment, est fixé dans le temps : limité à 3 - 5 ans et généralement non renouvelable. C'est pour cette raison qu'il est essentiel d'expliquer clairement aux bailleurs de fonds que les projets de conservation d'ESAPC *in situ* s'inscrivent dans le long terme et qu'il serait préférable que la responsabilité de la conservation *in situ* des ESAPC revienne finalement à l'État ou soit liée à un accord international. De plus, si cela n'a déjà été fait, il est essentiel qu'une stratégie ou un plan d'action national global soit établi (voir le Chapitre 6).

Il est bien évident que les organismes donateurs tels que le FEM ne sont pas en mesure de fournir des financements à long terme pour des projets de conservation spécifiques. Cependant, tant que des mécanismes de subvention durables, tels que décrits au Chapitre 3, n'auront pas été identifiés, cette situation perdurera et devra être gérée le plus efficacement possible. Dans l'idéal, les organismes donateurs voient les projets comme des interventions à court terme, ayant des impacts localisés dans lesquels

les partenaires impliqués, tels que les gouvernements nationaux et les ONG, trouveront une valeur ajoutée que ceux-ci s'attacheront à développer et maintenir. Bien qu'ils posent des difficultés et s'inscrivent dans une vision plutôt idéaliste, les partenariats mis en place pour assurer la conservation peuvent avoir un rôle clé à jouer dans ce contexte. Un partenariat peut permettre d'identifier plus clairement les besoins financiers et de maintenir les activités de conservation à long terme, après l'arrêt des financements des donateurs. Il sera ainsi possible d'identifier les lacunes, les sources et les opportunités de financement, ainsi que les stratégies à mettre en place pour faire face à ces problèmes. Il apparaît donc clairement que la création d'un partenariat efficace, même au stade de projet, peut s'avérer utile pour la planification à long terme et contribuer à la pérennité des actions de conservation *in situ* des ESAPC. Ces problèmes seront plus facilement résolus s'il existe un plan d'action national pour les ESAPC, comme mentionné précédemment.

Malgré des contextes, des structures de biodiversité et des systèmes gouvernementaux différents, les pays partenaire du Projet ESAPC ont réussi à créer un partenariat efficace et ont ainsi acquis une expérience sans égale dans l'un des domaines les plus exigeants de la conservation de l'agrobiodiversité. Le FEM devrait donc être particulièrement attentif à ces projets et porter un regard favorable sur toute proposition permettant de prolonger ce travail, afin que l'efficacité de l'approche développée dans ce projet soit testée puis reprise par d'autres pays.

Source : Comité consultatif technique du Projet ESAPC du PNUE/FEM.

Conséquences pour la planification nationale

Les actions s'inscrivant dans le cadre de projets ou étant guidées par des donateurs, une attention particulière doit être apportée aux dépenses, à la réalisation d'étapes et aux résultats, ce qui constitue un défi, du fait de la nature à long terme de la conservation *in situ* des ESAPC, de la nécessité de renforcer les capacités organisationnelles et d'intégrer de la conservation des ESAPC dans les stratégies et programmes nationaux pertinents.

Les contraintes et défis qui se posent à la conservation *in situ* nécessitent un processus de planification stratégique complet et global. Une planification adéquate contribue fortement à l'amélioration de la conservation des ESAPC (voir l'Encadré 4.1).



Figure 4.2 Beatriz Zapata Ferrufino (Bolivie) présente les plans relatifs aux ESAPC. Les coordinateurs et points focaux pour les projets nationaux ont une grande responsabilité en menant de vastes consultations auprès des parties prenantes et en leur expliquant les projets ou les programmes.

Source : *Bioversity International*

Encadré 4.1 Les avantages de la planification

- Le processus de décision découle d'une compréhension claire, par toutes les parties prenantes, du projet, de ses objectifs et de sa portée, ainsi que des ressources disponibles ;
- Les rôles et responsabilités sont répartis et acceptés ;
- Les ressources financières, organisationnelles et humaines sont mieux exploitées ;
- La transparence et la responsabilité sont élargies ;
- La communication est améliorée ;
- Un meilleur positionnement permet de profiter des opportunités ;
- L'engagement et l'adhésion sont accrus.

Il importera d'identifier un organisme ou une organisation chef de file ayant mandat et capacité pour planifier et coordonner les activités de conservation *in situ* des ESAPC. En outre, un point focal national pour la conservation *in situ* des ESAPC devra vraisemblablement être identifié au sein de cet organisme. L'organisme mandaté et le point focal auront pour tâche de faciliter la rencontre entre les parties prenantes et de mettre en place un processus approprié pour la planification et la mise en œuvre de l'ensemble des activités nécessaires au succès de la conservation *in situ* des ESAPC (voir Figure 4.2). Par ailleurs, le point focal national sera responsable de la bonne coordination des orientations, objectifs et ressources du projet tout en s'assurant que les parties prenantes ont une compréhension claire de ces informations.

Les points focaux nationaux devront consacrer du temps à mener de larges consultations et à attirer l'attention du public sur les projets ou programmes, notamment par des réunions publiques et privées pour présenter le projet, ses orientations et objectifs, le type de partenaires recherchés. Ils devront expliquer comment prendre part au projet, quels sont les différents rôles, responsabilités et obligations ainsi que les personnes à contacter pour obtenir de plus amples informations. Cela peut s'avérer plus difficile à réaliser qu'il n'y paraît et il faut éviter de susciter des attentes irréalistes.

Compte tenu du degré de complexité et de la multitude d'acteurs concernés, il sera peut être nécessaire de mettre en place un comité directeur national (voir l'Encadré 4.2), assumant les responsabilités globales en termes de planification et de prise de décision au niveau national. Le comité devrait compter parmi ses membres le plus grand nombre possible d'acteurs concernés et devrait en outre disposer de termes de référence (TDR) détaillés. Selon le contexte national, des accords formels ou informels devront être conclus, comme détaillé plus bas. Il convient de rappeler que les points focaux nationaux et les organismes mandatés feront l'objet de fortes pressions pour satisfaire les exigences de chacune des parties prenantes. Il faudra donc adopter une attitude ouverte et transparente et un comité directeur national est particulièrement à même de gérer les priorités (ce sujet est traité en détail pour différentes espèces et différents endroits au Chapitre 7, voir également l'Encadré 4.3).

Il importe cependant également que le comité entretienne des liens et communique avec les autres comités nationaux chargés de la planification et de l'établissement de rapports pour la biodiversité et qu'il agisse pour que la conservation des ESAPC reçoive une attention et une reconnaissance nationales suffisantes. À terme, cela pourrait lui permettre de mieux s'intégrer et ainsi de recevoir un meilleur soutien politique et d'accroître ses ressources.

Encadré 4.2 Pilotage du processus

Compte tenu de la complexité liée à la conservation *in situ* des ESAPC ainsi que de la pluralité des intérêts institutionnels, il importe de mettre en place un mécanisme de coordination national ou un comité directeur national pour superviser le processus de planification et d'exécution. En Bolivie, avant le lancement du Projet ESAPC du PNUE/FEM, un comité directeur national chargé du pilotage et du suivi du Projet avait été créé. Parmi ses représentants se trouvaient des fonctionnaires de haut rang dans les institutions suivantes : le directorat général pour la biodiversité du vice-ministère chargé de l'Environnement et des ressources naturelles, l'unité Production et Technologie du secrétariat d'État à l'Agriculture, le service national des aires protégées, la confédération des populations autochtones de Bolivie, l'Institut d'écologie de l'Université Mayor de San Andrés (UMSA), ainsi que les sept institutions partenaires exécutives du Projet ESAPC lui-même.

Source : Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinatrice nationale du Projet, Bolivie

Il est peu probable qu'un tel comité national soit capable de gérer la planification et la coordination de l'ensemble des activités à l'échelle nationale. Bon nombre de facteurs interviennent, tels que la taille du pays, la culture politique et institutionnelle, la diversité des organismes et parties prenantes, ainsi que les capacités et ressources nationales en général. Il sera souvent nécessaire de créer des sous-comités chargés de prévoir et coordonner les activités pour un site géographique spécifique ou une thématique technique particulière, par exemple un sous-comité ayant pour objet de développer un plan d'action national pour les ESAPC, d'adapter le plan de gestion d'une aire protégée à la conservation des ESAPC ou d'identifier les espèces cibles à conserver en priorité (voir l'Encadré 4.3).

Un comité directeur national compte également parmi ses attributions centrales la supervision du développement d'un plan national de communication (voir le Chapitre 16) et d'un plan national de développement des capacités (voir le Chapitre 15), qui devraient tous deux être en relation avec les autres stratégies et plans d'actions nationaux relatifs aux ESAPC (voir le Chapitre 6).

Encadré 4.3 Quelles sont les priorités à prendre en compte ?

Comme expliqué au Chapitre 7, la hiérarchisation des ESAPC ciblées par les actions de conservation est essentielle, mais difficile à réaliser. C'est une tâche qui nécessite de consulter de nombreuses parties prenantes et institutions et de négocier avec elles, afin de s'accorder sur une méthodologie permettant d'assurer la mise à disposition des données essentielles et de garantir l'engagement des parties prenantes et acteurs institutionnels pour les actions de suivi. Chacun des organismes aura ses espèces de prédilection et une expérience spécifique à celles-ci. Aussi, d'autres critères devront-ils être pris en compte. En Arménie, en Bolivie, au Sri Lanka et en Ouzbékistan, ce processus de hiérarchisation a pris jusqu'à deux mois, impliquant un total de 97 experts issus de 27 organisations nationales, telles que des ministères, des instituts de recherche, des universités, des banques de gènes, des Herbiers, des jardins botaniques, des associations des populations autochtones ainsi que des ONG.

Planifier le partenariat

Il a déjà été question dans ce chapitre des difficultés liées à la mise en place de partenariats efficaces en termes de conservation. Ces obstacles, tout comme la manière d'en venir à bout, ont été décrits pour les disciplines strictement liées aux sciences naturelles (Golding et Timberlake, 2003 ; Lowry et Smith, 2003), ainsi que pour les disciplines rattachées à la fois aux sciences naturelles et aux sciences sociales (Mascia *et al.*, 2003 ; Campbell, 2005). En dépit des raisons historiques complexes de ces divisions, dépassant largement le cadre de cet ouvrage, il importe de garder à l'esprit que le souci porté à la planification et aux détails peut permettre de réaliser des progrès.

Qu'est-ce que le partenariat ?

Dans le cadre de la conservation *in situ* des ESAPC, la construction de partenariats vise à permettre de travailler les uns avec les autres afin de pouvoir réaliser des actions trop vastes pour des individus ou des institutions agissant indépendamment. En ce qui concerne spécifiquement le Projet ESAPC du PNUE/FEM, la diversité des organisations partenaires est déjà présentée dans la section Remerciements et illustre clairement l'ampleur des contributions. Un partenariat est une forme de relation particulière, dans laquelle des personnes et des organisations mettent en commun leurs ressources pour mener à bien un ensemble d'actions. Les partenaires travaillent ensemble à un objectif et à un bien communs. À cet égard, il

convient de rappeler que la diversité des personnes, des organisations et des secteurs permet de combiner un large panel de ressources et d'aptitudes. Dans une relation de partenariat réussie, la coordination est efficace, les doublons sont réduits au minimum et les ressources sont employées le plus efficacement possible. L'élément essentiel reste cependant la présence d'avantages pour l'ensemble des participants. De nouvelles opportunités de collaboration avec d'autres initiatives de conservation des ESAPC doivent toujours être recherchées. Il convient de faire la distinction entre partenariats et « constitution de réseau » ou « relations publiques », car les partenariats impliquent des relations approfondies, faisant intervenir un petit nombre de partenaires sélectionnés avec soin et dans l'optique de remplir des objectifs pratiques précis, et n'ont pas simplement pour vocation de faire passer un message ou une information. Les partenariats sont par ailleurs souvent fondés sur des accords collaboratifs informels ou sur des contrats précis tels que des mémorandums d'accord, même si ces accords dépendent encore largement du contexte.

Avant d'entreprendre une relation de partenariat, il faut se poser les questions suivantes :

- Quel est le niveau de participation requis ?
- Quels sont les dangers ou les risques ?
- Quels sont les avantages éventuels ?

La planification et l'exécution des partenariats doivent être basées sur une vaste consultation et une communication efficace entre les partenaires potentiels, une implication sérieuse de toutes les parties prenantes et, idéalement, sur le contrôle des processus décisionnels locaux concernant les activités et les ressources. Dans le cadre du partenariat, les bénéfices comme les obstacles sont nombreux, mais avec une bonne gestion et une bonne planification, les avantages dépassent largement ces difficultés.

Avec qui les partenariats peuvent-ils être établis ?

De nombreux acteurs entrent en jeu dans la conservation *in situ* des ESAPC, car les activités sont souvent liées à une aire géographique et les personnes concernées par ces zones seront donc intégrées au projet (voir l'Encadré 4.4).

Encadré 4.4 Guide pour l'identification des acteurs clés

Les individus pouvant jouer un rôle clé dans les stratégies nationales de conservation *in situ* des ESAPC peuvent être notamment :

- des dirigeants politiques et décideurs de haut rang ;
- des décideurs de haut rang en ce qui concerne la biodiversité, l'environnement et l'agriculture ;
- des dirigeants d'organisations et instituts compétents ;
- des conseillers politiques nationaux et locaux ;
- des scientifiques et chercheurs ;
- des gestionnaires d'aires protégées ;
- du personnel de gestion de projet ;
- des techniciens de terrain ;
- des chargés de cours dans les universités et des étudiants poursuivant des études universitaires supérieures ;
- des spécialistes en communication et sensibilisation du public ;
- des spécialistes de la vulgarisation et des actions éducatives sur le terrain ;
- des analystes et gestionnaires de l'information ;
- des spécialistes en formation ; et
- des groupes et dirigeants des communautés et populations autochtones.

Il est important de noter que la conservation des ESAPC réunit deux secteurs majeurs peu habitués à travailler ensemble : le secteur agricole et celui de la conservation de la biodiversité. Ce rapprochement constitue une difficulté supplémentaire dans la formation de partenariats efficaces pour la conservation *in situ* des ESAPC. Il existe déjà de nombreuses techniques et méthodologies pour l'identification d'acteurs potentiels et la mise en place de relations avec ces derniers ; aussi ne sont-elles pas détaillées dans cette

section. Cependant, vous êtes invités à vous référer aux outils et ressources présentés à la fin de ce chapitre ainsi qu'à ceux présentés au Chapitre 5.

Pour faciliter les partenariats, les points suivants sont importants :

- intérêts communs ;
- objectifs communs ;
- réputation sur le plan national et international ;
- degré d'expertise ;
- performances antérieures, succès et problèmes ;
- implication d'un partenaire déjà engagé dans un domaine similaire ;
- vision claire des objectifs à atteindre ;
- avantages pour chacun des partenaires ;
- relations de pouvoir avec les autres secteurs et parties prenantes ;
- expérience et attitudes face aux autres partenaires ;
- réceptivité face à l'opinion publique ;
- motivations, limites, possibilités des partenaires ; et
- intérêts, revenus, bénéfices¹.

Afin de déterminer si le contexte est favorable au partenariat, il faut élaborer des *checklists* :

- Quelles sont les motivations à l'origine de ce partenariat ?
- Comment le partenariat fera-t-il face aux problèmes ?
- Les partenaires seront-ils en mesure d'atteindre davantage d'objectifs ensemble que séparément ?
- Le partenariat est-il basé sur les différences entre les partenaires plutôt que sur les similitudes ?
- Quels sont les atouts principaux apportés par chacun des partenaires à l'ensemble du partenariat ?
- Existe-t-il des lacunes dans les forces ou compétences susceptibles d'être comblées par un autre partenaire (encore non identifié) ?
- Quelles sont les attentes des partenaires vis-à-vis du partenariat ?
- Quelles sont les craintes des partenaires vis-à-vis du partenariat ?
- Quelles actions peuvent être entreprises par le partenariat pour éviter, réduire ou gérer ces craintes ?
- Existe-t-il des problèmes ou des conflits entre les partenaires avant la mise en place du partenariat ?
- Les partenaires ont-ils accès à des fonds ou ressources supplémentaires inaccessibles pour chacun d'eux individuellement ?
- Cet accès sera-t-il réalisé sur une base égalitaire ?
- Le partenariat va-t-il favoriser l'émergence d'un sentiment local d'adhésion au projet ?
- Le partenariat permettra-t-il de soutenir les actions de conservation *in situ* des ESAPC ?²

Planifier le partenariat

La mise en place d'un partenariat ne doit pas être précipitée et il doit être soigneusement construit afin d'éviter la plupart des écueils décrits plus haut. Les rôles et responsabilités de chacun doivent être clairement définis et intégrés, ce qui peut nécessiter une formalisation concrète. Il existe trois éléments fondamentaux à prendre en compte et à négocier lors d'un partenariat (voir l'Encadré 4.5).

L'importance de la communication dans le partenariat

Le partenariat fait converger les intérêts, motivations et objectifs de tout un ensemble d'acteurs. L'une des difficultés majeures du partenariat est d'établir un équilibre entre tous ces éléments de manière équitable et claire. Il est essentiel de mettre en place dès le départ une communication transparente sur les motivations et avantages recherchés par chacun, afin d'établir le partenariat sur des bases solides. La majorité des problèmes survenant dans un partenariat est due à une mauvaise communication ou à une absence de communication. Dès la phase de planification, le partenariat sera renforcé par une stratégie de communication visant à la fois le dialogue avec l'extérieur et la promotion du partenariat en général, et pas seulement la communication interne entre les partenaires. La création et le maintien de voies de communication claires entre les partenaires permettra de stimuler la confiance, de conserver l'impulsion nécessaire pour rester axé sur l'objectif et garantir que chacun partage les succès du partenariat. Le thème de la communication est repris en détail au Chapitre 16.

Encadré 4.5 Checklist pour la planification du partenariat

- Centre d'intérêt du partenariat
 - Définir les objectifs (projet, activité, résultats) du partenariat.
 - Définir les circonstances (durée) et le lieu concernés.
 - Si nécessaire, établir clairement quels ne sont pas les objectifs du partenariat.
 - Définir les limites du partenariat (un partenariat n'implique pas une intégration totale de chacun des partenaires dans les activités des autres).

- Organisation du partenariat

La majorité des difficultés inhérentes aux partenariats peut être surmontée en phase de planification ; cependant, cette opération peut être complétée par des accords de collaboration formels ou informels permettant d'éviter les problèmes de compréhension et les conflits. Ces accords peuvent être :

- des accords informels, oraux, des principes directeurs ;
- des accords formels (par ex. des mémorandums d'accord) ;
- des contrats (formels et juridiques).

- Droits et devoirs des partenaires

Les difficultés rencontrées sur les plans administratif, financier et juridique devront être discutées ouvertement et des accords devront être trouvés sur les éléments suivants :

- Apports financiers et matériels ;
- Accès aux ressources ;
- Partage des informations et avantages ;
- Partage des coûts imprévus ;
- Stratégie de publicité et de communication ;
- Questions de comptabilité financière et relatives aux dettes ;
- Planification du travail, étapes clés, rôles et responsabilités ;
- Exigences en termes de suivi et de rapports.

Source : d'après Partnership Toolbox (« boîte à outils pour le partenariat ») du WWF et d'autres outils de partenariat du WWF (voir sources d'informations complémentaires)

L'expérience du partenariat sur le Projet ESAPC du PNUE/FEM

Ce partenariat mondial a été mis en place pour améliorer la conservation *in situ* des ESAPC et, fort de cette expérience, mettre en place une plateforme pour créer et tester des outils utilisables par d'autres. Tout au long du projet, les partenaires ont cherché à améliorer la situation dans les pays visés, mais ont également contribué à l'avancée des connaissances globales sur les ESAPC, leur conservation, leurs usages. La grande complexité de la conservation *in situ* et les inquiétudes suscitées par le changement climatique ont déjà été présentées au chapitre 1. C'est dans ce contexte épineux qu'ont été mis en place le Projet et le partenariat.

Biodiversity International, en collaboration avec l'Arménie, la Bolivie, Madagascar, l'Ouzbékistan, le Sri Lanka, les organisations internationales BGCI, FAO, UICN et PNUE-CMCS, s'est attaché à mettre en place un partenariat à grande échelle pour améliorer la conservation et l'utilisation durable de ces ressources essentielles, utilisant au maximum les informations et ressources de conservation existantes pour protéger les ESAPC présentes dans les pays mentionnés, en établissant de nouveaux partenariats efficaces avec les organismes nationaux et individus concernés, tout en contribuant à l'enrichissement de la base d'informations par des recherches directes sur la répartition des ESAPC, leurs usages et les menaces qui pèsent sur elles.

Il était indispensable de mettre en place un partenariat pour surmonter les nombreux obstacles nationaux d'ordre politique et administratif et les difficultés liées aux infrastructures qui entravaient les efforts de conservation. En outre, cela a permis la création d'un cadre de travail collaboratif visant la conservation *in situ* efficace des ESAPC. Enfin, il importe de noter que le partenariat a fourni une plateforme interdisciplinaire apolitique de collecte et de partage d'informations et a permis de rassembler des données de sources nationales et internationales, à présent disponibles et exploitables pour d'autres pays.

Le partenariat a réuni près de 60 organismes nationaux et internationaux essentiels pour aborder la nature complexe et multidisciplinaire de la planification et de l'action pour la conservation *in situ* des ESAPC (voir Remerciements). La planification, le lancement et le suivi ont été effectués par un ensemble de comités locaux et nationaux, coordonnés et guidés par *Biodiversity International* par l'intermédiaire d'un comité directeur international composé de représentants de chaque pays participant et d'organisations internationales. La direction technique générale était assurée par un comité consultatif technique de trois personnes. Sur le plan national, le partenariat a rassemblé des personnes issus d'universités, d'Herbiers, de ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et de la Biodiversité, d'administrations

d'aires protégées, de groupes de communautés locales et autochtones, d'ONG, d'offices de vulgarisation et d'actions de proximité, de jardins botaniques, de muséums d'histoire naturelle et d'organismes de recherche.

L'avantage principal du partenariat était de réunir et d'intégrer les expertises multidisciplinaires nécessaires pour relever tous les défis posés par la complexité de la conservation *in situ* des ESAPC (voir l'Encadré 4.6). Historiquement, les organismes et organisations principalement impliqués dans le projet ne travaillaient pas ensemble et le partenariat leur a permis de se rapprocher et de collaborer efficacement, ce qui constitue un succès en soi. Malgré la différence de cultures, de contextes, de biodiversité et de structures gouvernementales, ces pays ont établi un partenariat efficace et ont acquis une expérience sans égale dans l'un des domaines les plus exigeants de la conservation de l'agrobiodiversité, qui doit s'inscrire sur le long terme. Une tâche essentielle a donc consisté à intégrer la responsabilité de la conservation des ESAPC dans les structures nationales de conservation de la biodiversité et des ressources phytogénétiques. De ce fait, les pays et le partenariat occupent à présent une place centrale dans la conservation des ESAPC dans leur région.

Encadré 4.6 Quelles sont les réalisations du partenariat dans le Projet ESAPC du PNUE/FEM ?

Il existe plusieurs milliers d'ESAPC dans les cinq pays concernés, et les ressources étant limitées, la hiérarchisation a été une étape essentielle. Le partenariat a encouragé chacun des pays à engager de vastes consultations et négociations avec divers types de parties prenantes et d'institutions afin de parvenir à un consensus sur les taxons prioritaires et de s'accorder sur la méthodologie à adopter pour que les données pertinentes soient disponibles et afin de s'assurer de l'engagement des acteurs et institutions dans la poursuite des actions de conservation. Au final, des ESAPC appartenant à 36 genres différents ont été sélectionnées pour une action prioritaire, comprenant une évaluation écogéographique. Plus de 310 espèces ont été inscrites dans la Liste rouge en accord avec les indications de l'UICN et la Bolivie a publié la première Liste rouge de l'UICN consacrée spécifiquement aux ESAPC. Il s'agit probablement du plus grand ensemble d'évaluations visant des ESAPC, une contribution remarquable. De plus, le partenariat a travaillé en étroite collaboration avec les autorités des aires protégées afin de mettre en place des plans de gestion des ESAPC dans les zones protégées choisies et d'initier une série de plans d'action et de stratégies nationales importantes. Ce partenariat a permis d'étendre considérablement les connaissances, jusqu'alors limitées, sur la conservation *in situ* des ESAPC dans les pays en développement. Par ailleurs, des méthodes originales de

communication et d'action éducative sur le terrain ont amélioré la prise de conscience et la compréhension du rôle des ESAPC. En outre, les informations et les connaissances issues du partenariat ont été consolidées par la mise en place d'un ensemble de systèmes d'information nationaux, dirigés à leur tour vers un portail mondial dédié aux ESAPC.

Par ailleurs, le partenariat :

- a créé d'importantes synergies et a facilité le partage de connaissances et l'apprentissage par des échanges sud-sud et nord-sud ;
- a renforcé la capacité des individus, des organisations et des communautés à soutenir la conservation *in situ* des ESAPC ;
- a permis aux partenaires nationaux d'avoir accès aux technologies les plus modernes grâce à l'engagement de partenaires internationaux appropriés dans les domaines de la gestion de l'information, des actions de conservation, des analyses et comptes-rendus en matière de législation et de politiques ; et
- a renforcé les réseaux d'utilisation en réalisant une évaluation d'un certain nombre d'ESAPC potentiellement utilisables pour l'amélioration des plantes cultivées.

Sources d'informations complémentaires

Ce chapitre a tiré grand profit de l'excellente boîte à outils pour le partenariat élaboré par le Fonds mondial pour la nature (WWF). *The WWF Partnership Toolbox* ainsi que d'autres outils pour le partenariat de cette organisation constituent de bons guides et points de départ pour créer, développer et maintenir des partenariats. Site Web : http://www.wwf.org.uk/wwf_articles.cfm?unewsid=3211.

Conservation Action Planning (CAP) Handbook, du *Nature Conservancy*, présente une approche simple, directe et fiable pour la planification et la création de projets de conservation. Le guide CAP peut être téléchargé et comprend divers chapitres, notamment Étape 1 Identifier les personnes impliquées. Site Web : http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/cap/practices/index_html

Tuxhill, J. et Nabhan, G. P. (2001) *People, Plants and Protected Areas : A Guide to In Situ Management*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni. Cet ouvrage comprend un chapitre utile sur « les personnes impliquées » en termes d'activités concrètes et habituelles de conservation ainsi que sur les personnes avec lesquelles travailler pour la conservation des plantes utiles

dans leur habitat d'origine. Ce chapitre détaille les raisons pour lesquelles il est impossible de réussir la conservation *in situ* sans l'implication totale des acteurs concernés. Une partie de cette explication est reprise au Chapitre 5 du présent ouvrage sur la manière d'établir des relations avec les communautés locales et autochtones.

Biodiversity Conservation: A Guide for USAID Staff and Partners offre des informations de base pour la conception, la gestion et la mise en place de programmes ou d'activités de conservation de la biodiversité. Ce guide contient un chapitre sur l'implication des différents acteurs. Site Web : http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE258.pdf

Les pages du site Internet du ministère australien du Développement durable et de l'environnement sur l'*Effective Engagement* propose trois documents téléchargeables intéressants : « *An Introduction to Engagement* » ; « *The Engagement Planning Workbook* » et « *The Engagement Toolkit* ». Site Web : <http://www.dse.vic.gov.au/effective-engagement>

Partnerships Online Guide propose des guides pour créer pas à pas des partenariats efficaces. Site Web : www.partnerships.org.uk/

The Partnering Toolkit, de Ros Tennyson et produit en collaboration avec la *Global Alliance for Improved Nutrition (GAIN)*, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), donne une vue d'ensemble concise des éléments essentiels à la création d'un partenariat efficace. Les versions anglaise et espagnole peuvent être téléchargées sur le site Web : http://www.thepartneringinitiative.org/publications/Toolbooks/The_Partnering_Toolbook.jsp

The Partnering Initiative travaille avec des personnes, des organisations et des réseaux afin de promouvoir et de renforcer les partenariats entre des entreprises, des gouvernements et la société civile ayant pour objectif le développement durable et propose un certain nombre de publications et autres ressources sur son site Internet : www.thepartneringinitiative.org/

(dernière vérification des liens le 29 mai 2010)

Notes

1. D'après « *The partnership toolbox* », WWF et autres outils pour le partenariat du WWF (voir Sources d'informations complémentaires)
2. D'après « *The partnership toolbox* », WWF et autres outils pour le partenariat du WWF (voir Sources d'informations complémentaires)

Bibliographie

- Campbell, L. M. (2005) « Overcoming obstacles to interdisciplinary research », *Conservation Biology*, vol 19, pp. 574-577
- Golding, J. S. et Timberlake, J. (2003) « How taxonomists can bridge the gap between taxonomy and conservation science », *Conservation Biology*, vol 17, pp. 1177-1178
- Hesselink, F. Goldstein, W., van Kempen, P. P., Garnett, T. et Dela, J. (2007) *Communication, Education and Public Awareness : A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators*, Convention on Biological Diversity (CBD) and International Union for Conservation of Nature (IUCN)
- Lowry, P. P. et Smith, P. P. (2003) « Closing the gulf between botanists and conservationists », *Conservation Biology*, vol 17, pp. 1175-1176
- Mascia, M. B., Brosius, J. P., Dobson, T. A., Forbes, B. C., Horowitz, L., McKean, M. A. et Turner, N. J. (2003) « Conservation and the social sciences », *Conservation Biology*, vol 17, pp. 649-650

Approches participatives pour la conservation *in situ* des ESAPC

Bien que la participation des populations locales n'ait pas été une priorité dans la plupart des projets de conservation in situ d'espèces rares et en danger (...), dès lors que ces espèces ont une valeur économique ou sociale ou qu'elles impactent d'une manière ou d'une autre les intérêts des communautés locales, une telle démarche n'est plus justifiable

(Heywood et Dulloo, 2005).

Objectifs et visées

Les approches participatives présentent de nombreux avantages pour la conservation *in situ* des ESAPC, s'ajoutant à la contribution positive qu'elles peuvent apporter à l'autonomisation sociale et économique de groupes souvent marginalisés. Ces stratégies représentent néanmoins un défi considérable pour les scientifiques et les organismes auxquels ils appartiennent. Ces organismes connaissent souvent mal les méthodes participatives et disposent de peu de moyens pour les promouvoir efficacement. Les spécialistes de la conservation des ESAPC ont rarement été confrontés à ces approches et techniques, contrairement à leurs homologues spécialisés dans la conservation à la ferme. Les publications présentant des stratégies susceptibles d'être appliquées ailleurs sont de fait quasiment inexistantes.

Ce chapitre analyse en détail ces enjeux et perspectives, en introduisant le concept de participation communautaire et les approches participatives applicables à la planification et à la mise en œuvre de la conservation *in situ* des ESAPC. Il ne prétend pas dresser une liste exhaustive de la multitude de méthodes et outils de participation. La littérature et Internet regorgent d'informations sur les approches et outils participatifs (et leurs modalités d'utilisation) appliqués avec succès dans d'autres contextes et facilement transposables dans le domaine de la conservation des ESAPC. Ce chapitre fournit au lecteur des informations générales sur les approches participatives, lui présente des exemples utiles et l'invite à se référer aux sources d'information disponibles indiquées en fin de chapitre. Avant tout, ce chapitre doit permettre au lecteur de mieux comprendre l'élaboration

des stratégies participatives, ce que la participation implique et son rôle dans différents contextes de conservation. Les auteurs espèrent ainsi sensibiliser les spécialistes de la conservation des ESAPC aux possibilités de mise en œuvre d'approches communautaires. Dans ce manuel, le terme « communauté » désigne les communautés locales et autochtones. Bien qu'il existe des similitudes et équivalences entre la participation et les partenariats (voir le Chapitre 4), dans le cadre de ce manuel, le terme « participation » désigne la collaboration avec des communautés en vue d'atteindre des objectifs de conservation et des objectifs socio-économiques et suppose un certain degré d'autonomisation des communautés, tandis que le terme « partenariat » renvoie à des contrats et à des accords de collaboration signés avec d'autres parties prenantes clés, essentiellement en vue de planifier la conservation *in situ* des ESAPC. Ce chapitre conclut en soulignant la nécessité de préserver la diversité bio-culturelle et le potentiel de collaboration existant, comme l'illustrent certaines initiatives récentes telles que les Aires de conservation communautaires (ACC) et les Aires protégées au titre « d'héritage bio-culturel autochtone » (*Indigenous Bio-Cultural Heritage areas*, IBCHA).

Les processus participatifs sont ardues. Les participants doivent être conscients de cette réalité. Il existe de multiples conceptions et interprétations différentes des objectifs à étudier et à débattre. Il faut pouvoir inverser les rôles et modifier sa position, mais aussi apprendre différemment. Il faut également prendre en compte certains aspects importants liés aux ressources, en rapport avec les efforts considérables de développement des capacités requis, ainsi qu'aux fonds nécessaires pour financer le processus de consultation et d'implication des communautés. La participation ne doit pas être considérée comme un simple moyen de mettre en œuvre les activités. L'autonomisation, au même titre que la conservation, doit être l'un des objectifs visés. Dès le début du processus, les parties prenantes doivent comprendre ces objectifs et s'engager à les réaliser.

Introduction

Les « processus pluripartites » et autres termes tels que « gestion adaptative », « gestion collaborative », « participation », « implication des citoyens », « gestion communautaire des ressources naturelles », « communautés de pratique », « dialogue », « prise de décision participative » et « apprentissage sociétal » ont envahi la littérature consacrée à la gestion des ressources naturelles

(Hesselink et al., 2007).

Dans les pays riches en biodiversité, les communautés locales et autochtones sont étroitement liées à leur environnement naturel depuis des millénaires. Elles possèdent souvent une connaissance approfondie des habitats et de leurs espèces végétales sauvages (ESAPC, notamment). Cette connaissance peut également s'étendre à la gestion durable de ces espèces. Dans de nombreux cas, ce lien a été rompu par les stratégies de conservation conventionnelles (Nations Unies, 2009). Durant la seconde moitié du XX^e siècle, certaines de ces approches de conservation de la biodiversité ont été remises en question et la nécessité d'accroître le rôle des communautés locales et autochtones dans la gestion de leur environnement et de leurs ressources a été de plus en plus reconnue. Bien qu'il puisse déboucher sur une situation avantageuse pour toutes les parties prenantes, ce processus s'accompagne d'un grand nombre de difficultés et d'écueils potentiels et il nécessite un engagement à long terme.

Gestion communautaire des ressources naturelles (GCRN)

Les modèles de GCRN illustrent le passage d'un mode de gestion centralisée à une approche davantage fondée sur le transfert de responsabilités, avec pour objectif de renforcer les institutions responsables au niveau local et de permettre aux communautés locales de prendre des décisions plus éclairées concernant l'utilisation des terres et des ressources naturelles. Une étude récente de l'Institut international pour l'environnement et le développement (IIED) consacrée à l'impact des approches de GCRN a mis en évidence certaines avancées écologiques, économiques et institutionnelles notables. Bien que la gestion communautaire des ressources naturelles soit considérée comme une stratégie essentielle à la réalisation des objectifs de diverses stratégies internationales (CDB, notamment), il reste des défis majeurs à relever.

Source : Roe et al., 2009 ; <http://www.iied.org/pubs/display.php?o=17503IIED>

Malgré ces défis, la participation des communautés ouvre des perspectives très intéressantes aux acteurs de la conservation des ESAPC. Une collaboration étroite avec les communautés locales peut faciliter la collecte de données (voir le Chapitre 8) et apporter un éclairage nouveau sur les ESAPC et les connaissances autochtones (connaissances ethnobotaniques sur l'utilisation des espèces, compréhension de la répartition des ESAPC, des modes d'utilisation des ESAPC et des menaces potentielles, notamment) (voir l'Encadré 5.1 et la Figure 5.1).

Encadré 5.1 Évaluation participative de l'utilisation des plantes sauvages par les communautés locales en Arménie

Pour préserver le patrimoine que constitue cette agrobiodiversité d'importance mondiale, le Conseil des Ministres de la République socialiste soviétique d'Arménie a créé en 1981 une aire protégée au sud-est d'Erevan. Implantée sur un site d'environ 89 ha, la réserve d'État d'Erebouni se situe à proximité d'une zone très urbanisée, bordant les villages de Khatsavan et de Voghtchaberd, et le district d'Erebouni de la ville d'Erevan. La réserve présente une riche biodiversité et abrite 292 espèces de plantes vasculaires, représentant 196 genres appartenant à 46 familles. Parmi celles-ci figurent plus de 40 espèces sauvages apparentées au blé (*Triticum*), au seigle (*Secale*) et à l'orge (*Hordeum*).

Malgré les efforts de conservation menés de longue date, la proximité de la ville d'Erevan a un impact important sur la répartition des plantes sauvages qui sont collectées pour leur valeur alimentaire et médicinale et sont vendues sur les marchés de la ville. Traditionnellement, les plantes sauvages représentent en moyenne entre 10 et 15 % de l'alimentation arménienne ; mais celles-ci se raréfient du fait de leur surexploitation. Il n'est pas rare que les récolteurs s'introduisent illégalement dans l'aire protégée pour collecter des plantes sauvages afin de répondre à une demande croissante. Le phénomène est aujourd'hui si répandu que de nombreuses espèces végétales présentes dans l'aire protégée ont été inscrites sur la Liste rouge des espèces végétales menacées d'Arménie.

La consultation des communautés a permis d'identifier, comme principal facteur à l'origine de cette surexploitation, le manque d'information quant à l'importance des ESAPC en tant que dépositaires de la diversité génétique. C'est pourquoi dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM, une série d'ateliers et de groupes de travail ont été organisés en 2007, complétés par des réunions avec les représentants des communautés locales et des études auprès des résidents des communautés, en vue de réunir des informations sur la collecte, l'utilisation et l'état de conservation de différentes plantes sauvages. Ces réunions ont également permis aux communautés locales d'en savoir plus sur l'intérêt et la nécessité de conserver ces espèces importantes. Les discussions ont montré que les communautés rurales, et principalement les femmes de ces communautés, continuent de récolter une multitude de plantes sauvages, utilisées dans la cuisine locale ou comme plantes médicinales.

Le processus participatif, mené sur une période d'un an, a mis en évidence la nécessité d'expliquer aux communautés locales comment utiliser certaines espèces végétales de manière appropriée. Les femmes sont particulièrement concernées car elles restent la principale source de connaissances sur les plantes sauvages d'Arménie - connaissances aujourd'hui encore transmises

de génération en génération. De plus, pour pérenniser les efforts de conservation entrepris par la réserve d'État d'Erebouni, il est essentiel que les communautés locales voisines soient impliquées et conscientes de l'intérêt de la conservation des ESAPC dans leur environnement naturel et des menaces que représente la surexploitation pour leur propre bien-être. À cet effet, il faut promouvoir des approches participatives lorsque les conditions le permettent, afin de renforcer la coopération avec les communautés locales et améliorer ainsi la conservation des ESAPC.

Source : Naire Yeritsyan, *Projet ESAPC du PNUE/FEM en Arménie*

Les approches participatives permettent d'impliquer les communautés locales et autochtones dans la planification et les partenariats (voir le Chapitre 4). Avec les communautés, les scientifiques et les organismes impliqués cherchent à renforcer la gestion des habitats et des ESAPC, à la fois à l'intérieur et en-dehors des aires protégées (voir les Chapitres 9 et 11, respectivement). Les capacités peuvent être renforcées pour permettre la participation des communautés et des associations locales à la mise en œuvre des plans d'action nationaux (voir le Chapitre 6) et des plans de gestion (voir le Chapitre 10), notamment en intervenant dans le suivi des espèces et des habitats (voir le Chapitre 13). Danielsen *et al.* (2009) présentent les différents degrés d'implication des communautés locales dans le suivi des ressources naturelles s'appliquant à la conservation des ESAPC. Par ailleurs, une collaboration étroite avec ces communautés permet de leur faire comprendre l'importance des ESAPC, de les sensibiliser et de susciter leur adhésion à la conservation de celles-ci (voir le Chapitre 16 et l'Encadré 5.1 et la Figure 5.2). Cette collaboration peut s'accompagner d'un développement des capacités communautaires nécessaires pour entreprendre les activités associées (voir le Chapitre 15).

Un exemple remarquable d'approche participative est celui d'agriculteurs népalais qui sont parvenus à améliorer leurs cultures, par le croisement de variétés sauvages et locales de riz, dans le cadre d'un programme de sélection végétale participatif mis en œuvre par des associations locales (Sthapit, 2008). Cette expérience montre comment les liens entre conservation et utilisation des ESAPC peuvent être renforcés. Un compte rendu détaillé des approches et outils participatifs, tels que l'élaboration de registres communautaires de la biodiversité pour la conservation à la ferme (dont beaucoup sont applicables à la conservation *in situ*), est présenté par Friis-Hansen et Sthapit (2000). Les approches participatives ont davantage progressé dans le domaine de la conservation à la ferme que dans celui de la conservation *in situ* de l'agrobiodiversité dans des paysages naturels.

La participation communautaire peut aider les pays à mettre en œuvre les actions de conservation des ESAPC nécessaires au respect de leurs obligations et à la réalisation des objectifs imposés par les accords et les conventions

internationaux, tels que la Convention sur la diversité biologique (CDB) et le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA). La participation communautaire à la conservation *in situ* des ESAPC constitue également un moyen efficace de contribuer aux objectifs de réduction de la pauvreté et d'autonomisation sociale et économique fixés par les Objectifs du millénaire pour le développement (OMD), notamment les OMD 1 et 7.

Il convient cependant de souligner que les approches participatives posent de nombreuses difficultés aux biologistes et agronomes habitués à travailler selon des méthodes de recherche quantitatives conventionnelles. La plupart des scientifiques n'ont généralement aucune connaissance pratique des mentalités, des compétences et des comportements considérés comme nécessaires dans le cadre des approches participatives. *Pour garantir l'efficacité du processus participatif, il est recommandé de solliciter, dans l'organisme au sein duquel vous travaillez, les sociologues, naturalistes et autres professionnels compétents et expérimentés en matière d'utilisation des méthodes et outils participatifs, ainsi que des approches facilitant les processus participatifs avec les communautés locales et autochtones.* Il est également recommandé de passer en revue les autres programmes et projets de conservation nationaux pour mettre à profit les enseignements qui peuvent en être tirés et s'assurer que l'équipe de recherche est suffisamment consciente des objectifs, besoins et contraintes inhérents à une approche participative. Cela permet également d'identifier les personnes à contacter pour obtenir des conseils et des recommandations sur la façon d'impliquer les groupes et associations communautaires (voir les Encadrés 5.2 et 5.3).



Figure 5.1 Collecte d'informations sur les ignames sauvages lors d'une consultation avec une communauté installée en bordure du Parc national d'Ankarafantsika, à Madagascar.

Source : Danny Hunter

Encadré 5.2 Impliquer dès l'origine les communautés locales et autochtones

Bien que la Confédération des peuples autochtones de Bolivie (*Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia*, CIDOB) ait été incluse dès l'origine (en 2004) en qualité de membre du Comité directeur national du Projet ESAPC du PNUE/FEM en Bolivie, il s'agissait davantage d'un rôle consultatif que d'un rôle de partenaire intervenant dans l'exécution du projet ou les activités spécifiques qui lui étaient liées. En qualité de membre, la CIDOB a néanmoins pu jouer un rôle actif et faire pression en faveur de l'implication des populations autochtones. Elle a également joué un rôle important de conseil auprès du vice-ministère chargé de l'Environnement, de la biodiversité et du changement climatique (*Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos*, VMABCC), de l'Unité de coordination du projet et des autres partenaires institutionnels nationaux, pour faire respecter et reconnaître les droits des peuples autochtones sur leur savoir traditionnel lié aux ESAPC. À cet effet, la CIDOB a notamment veillé à obtenir le consentement éclairé préalable des populations autochtones concernant l'inclusion d'informations basées sur leur savoir traditionnel lié aux ESAPC et d'études ethnobotaniques dans les bases de données du Système d'information national du projet.

Enfin, avec l'appui du Directeur Général chargé de la biodiversité et des aires protégées (*Dirección General de Biodiversidad y Area Protegidas*, DGBAP), de l'ethnie Guarani, la CIDOB s'est vue confier un rôle exécutif dans le cadre du projet en 2007. En décembre 2006, les représentants de la CIDOB et de la direction générale de la Biodiversité et des aires protégées - vice-ministère chargé de l'Environnement, de la biodiversité et du changement climatique (DGBAP-VMABCC) ont organisé une série de réunions pour informer la CIDOB de la portée du projet et des sujets sur lesquels elle était invitée à travailler. Ainsi, la CIDOB s'est finalement chargée, avec quatre autres partenaires institutionnels nationaux, de plusieurs activités relatives aux ESAPC de trois genres (*Arachis*, *Theobroma*, *Annona*), parmi lesquelles :

- systématisation de l'information à inclure dans la base de données institutionnelle sur les ESAPC, créée par la CIDOB dans le cadre du Système d'information national ;
- création de cartes de répartition des ESAPC sur les terres communautaires ;
- études écogéographiques et collecte de spécimens sur le terrain, dans les aires de répartition des espèces et sur les terres communautaires ;
- élaboration de supports de sensibilisation du public ; et
- organisation d'activités de diffusion d'informations dans les plaines de la Bolivie orientale.

L'enseignement évident que l'on peut tirer de la participation de la CIDOB à la mise en œuvre des activités relatives aux ESAPC concerne la nécessité d'identifier ces activités dès le stade de conception du projet. Les fonds avaient déjà été alloués aux autres partenaires, de sorte que les ressources disponibles pour la CIDOB étaient trop limitées pour que ses activités puissent avoir un impact majeur sur les terres communautaires.

Malgré cela, cette collaboration a permis des avancées notables. Avant le projet, la CIDOB, représentant la confédération des peuples autochtones nationaux, avait des connaissances très limitées sur la conservation *in situ* des ESAPC. Les peuples dont les terres communautaires abritaient de nombreuses ESAPC étaient aussi mal informés. Le projet a permis de résoudre ce problème en renforçant les capacités de la CIDOB grâce à l'aide d'un technicien autochtone, à la création de liens avec des organismes scientifiques et aux efforts considérables de partage de l'information et de la connaissance relatives aux ESAPC. Les chercheurs participant au projet se sont également efforcés d'expliquer les aspects complexes dans un langage non-technique, ce qui a facilité la constitution d'un réseau et la sensibilisation des scientifiques aux droits des peuples autochtones sur leur savoir traditionnel et leurs ressources naturelles. La conservation des ESAPC figure désormais parmi les priorités de la CIDOB dans le domaine de la gestion des ressources naturelles.

L'intérêt de la CIDOB pour ces activités était tel qu'elle a élaboré de sa propre initiative une proposition de projet de conservation *in situ* des ESAPC sur les terres communautaires, en vue de poursuivre les travaux entrepris dans le cadre du projet.

Source : Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinatrice nationale, Projet ESAPC du PNUE/FEM en Bolivie



Figure 5.2 La présentation des résultats de recherche et d'autres informations aux communautés est une composante essentielle du processus participatif

Source : Danny Hunter

Encadré 5.3 Checklist pour l'élaboration d'un processus de consultation efficace

Entreprendre la consultation le plus tôt possible durant la phase de conception du projet

Avant même la conception du projet, déterminer de quelle manière les communautés participeront au processus et quelles sont les meilleures solutions pour garantir leur engagement.

Avant de rendre visite aux communautés et aux villages locaux, obtenir l'accord des membres de ces communautés. Leur expliquer l'intérêt et l'objectif du travail de recherche proposé, ainsi que les avantages de l'apport de connaissances et de ressources locales. Rendre visite à plusieurs groupes communautaires (groupes de femmes ou associations d'agriculteurs, par exemple) et organiser des réunions pour leur fournir des informations sur le projet. Veiller à ce que les informations soient accessibles pour la communauté et présentées clairement. Lors des visites aux communautés, identifier les représentants locaux qui pourront jouer le rôle d'interface afin de conclure un accord définissant les objectifs et les activités du projet.

Lorsque l'autorisation d'entreprendre le travail de recherche a été obtenue auprès des communautés locales, impliquer ces dernières d'un bout à l'autre du processus de recherche. Collecter des informations sur l'emplacement, la taille de la population et les intérêts des membres de la communauté, leurs préoccupations et leurs points de vue. Il faut comprendre parfaitement le contexte local et veiller à ce que le projet réponde aux besoins locaux.

Expliquer aux communautés leurs rôles et responsabilités, concernant notamment les activités à mener et l'impact potentiel de celles-ci sur les pratiques communautaires (restrictions relatives aux zones utilisables ou à certaines espèces, présence de personnes étrangères à la communauté, etc.). Respecter les traditions, la culture et le savoir traditionnel local ; s'efforcer d'impliquer autant que possible les membres des communautés. Identifier des solutions pour surmonter la barrière de la langue et les différences culturelles susceptibles de compromettre la réussite du projet. Il faut instaurer une relation de confiance avec les communautés locales.

Renforcer la confiance des communautés

L'implication des communautés doit être au centre du projet. Veiller à les impliquer dès les premières phases de la conception et veiller à ce que personne ne soit exclu. Il est essentiel d'identifier et d'impliquer les instances décisionnelles traditionnelles des communautés, mais aussi de promouvoir la participation des groupes marginalisés tels que les femmes et les enfants. Proposer d'aider ces groupes ainsi que d'autres à faire entendre leurs points de vue. Respecter les coutumes et traditions locales et fournir aux communautés les informations nécessaires pour leur permettre de prendre des décisions éclairées.

Identifier les parties prenantes et les droits qu'elles possèdent sur les terres, les ressources naturelles et le savoir qui y est associé

Pour répondre aux besoins des acteurs du projet, il convient d'identifier :

- les groupes autochtones et les communautés locales directement ou indirectement impliqué(e)s ;
- les propriétaires fonciers et les titulaires de droits sur les ressources dans les sites où s'effectueront les recherches ;
- les autorités dont relèvent les sites et activités concernés par le projet (agences locales, provinciales et nationales, notamment) ;
- les principaux détenteurs du savoir dans le contexte culturel, social et économique des communautés au sein desquelles s'effectueront les recherches ;
- les individus et autorités en mesure d'influencer le projet de façon négative ou positive ; et
- les groupes de la communauté à impliquer (femmes, personnes âgées et enfants, notamment) – veiller tout particulièrement à garantir la participation des femmes, car même si elles n'occupent pas de positions formelles au sein de la communauté, elles apportent un éclairage original et essentiel sur les questions traitées. Il peut être nécessaire d'organiser un processus de consultation distinct pour les femmes.

Convenir d'un cadre logistique et administratif adapté pour la consultation

Formuler un plan définissant les mesures à prendre concernant la communication, les échanges d'informations et l'accès à celles-ci ; identifier les besoins de renforcement des capacités communautaires. Sensibiliser les communautés pour s'assurer qu'elles connaissent leurs droits et sont conscientes de leur capacité à influencer le processus de recherche. Déterminer s'il faut recourir aux services d'interprètes et identifier les personnes aptes à remplir ce rôle, le cas échéant.

Élaborer et finaliser le programme de travail et le calendrier de mise en œuvre du projet conformément aux suggestions et aux préférences des communautés. Demander à celles-ci quel est le cadre le plus adapté pour les consultations (ateliers, discussions informelles, présentations vidéo, etc.). Les discussions informelles sont souvent utiles pour identifier différents besoins à prendre en compte, qui ne peuvent pas toujours être exposés par les membres de la communauté dans le cadre de réunions formelles ou devant une audience publique. Identifier collégialement les thèmes des réunions et convenir de la fréquence de celles-ci pendant toute la durée du projet. Veiller à clarifier les décisions conjointes, en prenant soin de prendre

en compte la diversité des points de vue et des opinions. Enfin, mettre en place un mécanisme pour évaluer l'efficacité des consultations avec les communautés et identifier des solutions réalistes pour résoudre les conflits qui pourraient survenir dans le cadre du projet.

Source : d'après Laird et Noeovich (2002), Biodiversity and Traditional Knowledge, Earthscan

Qu'est-ce que la participation ?

« Participation » est un terme quelque peu ambigu, souvent employé dans les documents relatifs aux stratégies, aux politiques et aux projets ; mais sa signification précise ou les réalités qu'il recouvre ne sont pas toujours bien comprises. Du fait de cette ambiguïté, la participation est, dans la pratique, sujette à interprétations et le sens qui lui est donné varie. De nombreuses typologies de la participation ont été décrites ; c'est le cas notamment de la typologie de Pretty (présentée dans Bass *et al.*, 1995). Ces typologies sont utiles pour catégoriser les degrés de participation ou l'importance attachée à celle-ci, sachant que la participation, *a priori*, n'est pas nécessairement une bonne chose. La plupart des typologies de la participation présentent un continuum de participation, allant de la plus passive à la plus active, tel qu'illustré dans le Tableau 5.1. Dans le meilleur des cas, la participation peut déboucher sur une situation où les communautés prennent le contrôle de la prise de décision, des actions et des ressources, par le biais d'un processus d'autonomisation et de mobilisation spontanée.

Les buts et objectifs de l'action de conservation planifiée des ESAPC déterminent le degré et l'étendue de la participation requise. Il n'est pas toujours nécessaire de viser un degré de participation équivalent à l'autonomie communautaire ou à la mobilisation, mais le projet doit, d'une façon ou d'une autre, favoriser l'autonomisation des communautés.

Bien que certains auteurs donnent l'impression qu'il existe une méthode propre à la recherche « participative », ces considérations peuvent induire en erreur. Le principe de la participation est plutôt un guide général pour orienter la façon de procéder, qu'une sélection de méthodes spécifiques. Ainsi, lorsque l'on parle de recherche participative, de suivi participatif et d'évaluation participative, il ne s'agit généralement pas d'un ensemble spécifique de méthodologies, mais d'une situation dans laquelle les méthodes employées incluent une forme d'implication et de consultation approfondies de la part des personnes faisant l'objet de la recherche. Toutes les méthodes ne sont pas également applicables à la participation.

Source : Pratt et Loizos, 1992

Tableau 5.1 Typologie de la participation

Participation passive	Les membres de la communauté participent en étant informés des activités prévues ou déjà réalisées. Il s'agit d'une annonce unilatérale faite par une administration ou l'équipe de gestion d'un projet, sans tenir compte des réactions des membres de la communauté.
Participation basée sur la fourniture d'informations	Les informations partagées sont la propriété exclusive de professionnels extérieurs. Les membres de la communauté participent en répondant aux questions posées par les chercheurs chargés de l'enquête. Les participants n'ont pas la possibilité d'influencer le processus, car les résultats de la recherche ne sont pas partagés, ni leur exactitude, vérifiée.
Participation basée sur la consultation	Les membres de la communauté participent en étant consultés, et des agents extérieurs prennent note de leurs avis. Ces agents extérieurs définissent à la fois les problèmes et les solutions et peuvent modifier le processus en fonction des réponses obtenues. Ce type de processus de consultation ne ménage aux participants aucune place dans la prise de décision et les professionnels ne sont pas obligés de tenir compte de l'avis des membres de la communauté.
Participation en contrepartie d'avantages matériels	Les membres de la communauté participent en apportant des ressources (main-d'œuvre, par exemple) en contrepartie de nourriture, d'argent ou d'autres avantages en nature. Une grande partie de la recherche à la ferme appartient à cette catégorie, car les agriculteurs mettent leurs champs à disposition mais ne participent ni à l'expérimentation ni au processus d'apprentissage. On parle très souvent de « participation », bien que les membres de la communauté n'aient aucun intérêt à poursuivre les activités une fois que les avantages ne leur sont plus proposés.
Participation fonctionnelle	Les membres de la communauté participent en formant des groupes en vue de réaliser certains objectifs prédéfinis en rapport avec le projet, qui peuvent consister à constituer ou promouvoir une organisation sociale initiée de l'extérieur. Ce type de participation ne s'effectue généralement pas dans les premiers stades des cycles ou de la planification des projets, mais plutôt une fois que les grandes décisions ont été prises. Les organisations ainsi formées dépendent généralement des initiateurs ou facilitateurs externes, mais peuvent devenir autonomes.
Participation interactive	Les membres de la communauté participent à une analyse collégiale, ce qui débouche sur des plans d'action et la formation de nouvelles institutions locales ou le renforcement des institutions existantes. En général, cette forme de participation repose sur des méthodologies interdisciplinaires axées sur des objectifs multiples et met à profit des processus d'apprentissage systématiques et structurés. Ces groupes s'approprient/prennent le contrôle des décisions locales, de sorte que les membres de la communauté ont intérêt à pérenniser les structures ou pratiques.

Mobilisation spontanée

Les membres de la communauté participent en prenant des initiatives indépendamment des institutions externes, en vue de changer les systèmes. La mobilisation spontanée et l'action collective peuvent ou non remettre en question la répartition inéquitable des richesses et du pouvoir.

Source : Bass et al., 1995

Approches et méthodes participatives – un peu d'histoire

L'origine de l'utilisation systématique des méthodes participatives date de la fin des années 1970, avec l'introduction d'une nouvelle approche de recherche appelée *Évaluation rurale rapide* (ERR), qui a rapidement connu un grand succès auprès des décideurs des organisations de développement, notamment des ONG. L'une des critiques formulées à l'encontre de l'ERR était qu'il s'agissait d'une méthode « extractive », le rôle des communautés locales se limitant à fournir des informations, tandis que le pouvoir décisionnel relatif à l'utilisation de ces informations restait entre les mains de personnes extérieures à la communauté. Durant les années 1980, les ONG qui travaillaient en étroite collaboration avec les communautés ont affiné les approches d'ERR et élaboré ce que l'on appelle les *Évaluations rurales participatives* (ERP). Même si celles-ci utilisaient des méthodes et des outils similaires à ceux des ERR, elles reposaient sur des principes et des objectifs différents : là où les ERR consistaient à extraire l'information, souvent au cours d'une seule intervention, les ERP prenaient en compte les préoccupations et les intérêts des membres de la communauté eux-mêmes et mettaient en place un processus de participation débouchant sur des actions et l'acquisition de la capacité d'intervenir et de résoudre ces problèmes. Ainsi, l'ERP renforçait l'aptitude de la communauté à analyser ses conditions de vie, son potentiel et ses problèmes pour pouvoir décider elle-même des changements et des actions nécessaires. Cette évolution vers un apprentissage mutuel et interactif est aujourd'hui au cœur de la *méthode d'apprentissage et d'action participative* (AAP), une approche et une terminologie couramment utilisées par les équipes chargées du développement et de la conservation, et qui reprennent de nombreux éléments et outils des ERR et des ERP¹. Certains des outils et méthodes participatifs qui peuvent être avantageusement appliqués à la planification et aux actions de conservation *in situ* des ESAPC sont énumérés dans l'Encadré 5.4.

Encadré 5.4 Outils et méthodes participatifs applicables

Remue-méninges (brainstorming) – Méthode rapide et simple pour susciter des idées et obtenir des informations en groupe.

Analyse de données secondaires – Méthode souvent utilisée, bien que l'importance accordée à des données antérieures puisse conduire à des interprétations erronées.

Observation directe – Méthode consistant à répondre aux questions quoi, quand, où, qui, pourquoi et comment.

Inversion des rôles (*Do it yourself*) – Méthode permettant d'adopter le point de vue de l'autre. Les membres de la communauté sont invités à devenir les « experts » et à apprendre au chercheur comment effectuer les tâches et les activités quotidiennes.

Cartographie et modélisation participatives – Méthode consistant à inviter les membres de la communauté à réaliser un dessin ou une maquette à l'aide de matériaux locaux, représentant la situation antérieure ou actuelle. En se servant du dessin/de la maquette comme support, les chercheurs interrogent les membres de la communauté, ce qui leur permet de mieux comprendre les modes d'utilisation des sols et leur évolution, les pratiques agricoles et la répartition des ressources. Récemment, cette approche a encore été affinée pour inclure des SIG et la modélisation 3D participatifs.

Transects, randonnées de groupe et visites guidées sur le terrain – Visite à pied dans une zone d'intérêt avec un guide local pour découvrir la géographie de la zone, identifier les problèmes et trouver des solutions.

Calendriers saisonniers – Maquette réalisée à l'aide de matériaux locaux pour représenter les variations mensuelles et les contraintes saisonnières relatives à la pluviométrie, aux travaux, aux revenus, aux dépenses, à l'endettement, aux périodes de récolte, etc. Le calendrier contribue à identifier des possibilités d'action.

Profil des activités quotidiennes – Description des activités quotidiennes (nature des tâches et temps nécessaire pour les accomplir) des membres de la communauté selon l'âge et le sexe.

Entrevues semi-structurées – Technique reposant sur des entrevues informelles après avoir posé des questions définies. Elle permet d'aborder de nouveaux thèmes au cours de l'entretien.

Entrevues auprès de groupes permanents – Méthode consistant à interroger ensemble des groupes qui exploitent la même ressource (populations exploitant la même ressource forestière, par exemple) pour identifier les problèmes communs et élaborer ensemble des solutions.

Schémas chronologiques – Méthode consistant à dater et enregistrer les principaux événements intéressant le groupe pour permettre aux communautés et aux personnes de l'extérieur de mieux comprendre les cycles et facteurs de changements, puis de prendre des dispositions en vue de futures actions.

Histoire locale – Démarche similaire à l'établissement d'échelles temporelles, mais qui donne un aperçu plus détaillé des évolutions. Cette démarche peut être employée pour les plantes cultivées, l'évolution des ressources naturelles, l'évolution démographique, les tendances sanitaires, etc.

Chercheurs locaux et analystes locaux – Formation de membres des communautés locales à la collecte, à l'analyse, à l'utilisation et à la présentation des données.

Diagrammes de Venn – Utilisation de cercles qui se chevauchent pour visualiser les relations entre individus, communautés ou institutions.

Diagrammes participatifs – Méthode consistant à inviter les membres de la communauté à représenter leurs connaissances à l'aide de diagrammes en camembert, en bâtons et d'organigrammes.

Échelles de santé et de bien-être – Technique consistant à demander aux membres de la communauté de classer des cartes représentant des individus ou des ménages en allant du plus riche au plus pauvre ou du malade au bien-portant. Ce classement permet de recouper les informations et de disposer d'une base de référence pour mesurer et évaluer les futures actions de développement.

Classement et notation matriciels par paires – Outil utilisé pour évaluer l'avis des communautés locales sur différents sujets, allant de la valeur des ressources aux richesses. On demande aux membres de la communauté de classer et de comparer plusieurs éléments distincts en utilisant leurs propres catégories et critères, en levant la main ou en plaçant des objets représentatifs sur un tableau. Par exemple, les essences d'arbres peuvent être classées de la plus apte à la moins bonne source de bois de feu ou de fourrage.

Technique des grilles - Outil permettant de réunir des informations et de faciliter les discussions. Par exemple, une grille « problèmes - solutions possibles » comporterait des colonnes intitulées « type de sol », « utilisation

des terres », « plans de culture » et « ressources disponibles » et des lignes intitulées « problèmes », « contraintes », « solutions locales » et « initiatives déjà mises en œuvre ».

Systèmes traditionnels de gestion et collecte de ressources locales

— Étude destinée à recueillir des informations sur la biodiversité locale, les systèmes de gestion et les noms vernaculaires.

Portraits, profils, études de cas et histoires — Analyse destinée à préciser les problèmes et les solutions qui y sont apportées en enregistrant les études de cas et les méthodes de résolution des conflits familiaux.

Questions clés — Méthode consistant à poser à différents membres de la communauté une série de questions portant sur un thème essentiel et à comparer les réponses obtenues. Exemple de question : « Si ma chèvre pénètre dans ton champ et broute tes cultures, que faisons-nous ? »

Folklore, chants, poésie et danse — Analyse du folklore, des chants, de la danse et de la poésie locaux pour comprendre les valeurs, l'histoire, les pratiques et les croyances de la communauté.

Perspectives d'avenir — Évaluation des attentes des membres de la communauté en demandant à ceux-ci comment ils envisagent l'avenir et en les invitant à proposer différents scénarios si une action est ou n'est pas mise en œuvre en réponse à un problème spécifique.

Exposition de diagrammes — Méthode consistant à présenter dans un espace commun des diagrammes, cartes, graphiques et photos de l'activité de recherche afin de faire circuler l'information et de promouvoir les discussions. Cet outil constitue un autre moyen de recouper les informations et peut inciter d'autres membres de la communauté à prendre part aux activités de recherche.

Présentations et analyses communes — Technique dans laquelle les participants sont invités à présenter leurs découvertes aux autres membres de la communauté et aux personnes de l'extérieur, ce qui constitue un autre moyen de recouper et faire remonter les informations.

Haltes pour la nuit — Séjour du chercheur dans le village pendant la durée de l'étude de façon à favoriser les interactions avec les membres de la communauté, sa présence permettant des discussions matinales ou tardives, au moment où les membres de la communauté ont plus de temps libre.

Brefs questionnaires — Méthode utile si les questionnaires sont proposés à la fin du processus de recherche et s'ils portent sur un sujet précis.

Rédaction de rapports sur le terrain — Synthèse des découvertes importantes et récapitulation des diagrammes, maquettes et cartes réalisés pendant l'étude, ainsi que le processus ayant abouti à leur création (vérifier que la communauté consent à ce que ces données quittent le village).

Notes de terrain — Les notes de terrain aident le chercheur à se concentrer sur les avancées réalisées, les enseignements tirés et les activités restant à mener. Une relecture régulière des notes de terrain permet au chercheur de corriger ses erreurs, cerner les problèmes et identifier des solutions.

Enquête sur le ressenti des membres de la communauté à l'égard du processus participatif — Méthode consistant à demander aux membres de la communauté quelles étaient leurs attentes à propos des activités participatives. Cette remontée d'informations permet d'améliorer le processus et les techniques et de conserver des attentes réalistes.

Source : Grenier, 1998

La liste présentée dans l'Encadré 5.4 n'est en aucun cas exhaustive et le lecteur est invité à consulter les sources d'information indiquées en fin de chapitre pour de plus amples descriptions, où avantages et inconvénients des différentes méthodes sont généralement signalés, de même que les modalités d'utilisation de ces outils. D'autres approches potentiellement intéressantes sont également suggérées.

Néanmoins, avant de commencer, *il est utile de poser les questions suivantes* afin de stimuler la réflexion et d'orienter la prise de décision durant l'élaboration du processus participatif :

- Pourquoi l'approche participative est-elle nécessaire ?
- Quelle expérience et quelles compétences en matière d'approches participatives l'organisme pour lequel je travaille possède-t-il ?
- Quelle expérience et quelles compétences les autres organismes possèdent-ils ?
- Qui inclure dans l'équipe chargée de l'approche participative ?
- Faut-il donner aux membres de l'équipe un complément de formation sur les approches participatives ?
- Les communautés à impliquer sont-elles clairement identifiées ?
- L'organisme pour lequel je travaille est-il déjà en contact avec la communauté cible ?
- Les autres organismes nationaux avec lesquels nous collaborons sont-ils déjà en contact avec la communauté cible ?
- La communauté a-t-elle été impliquée dès le début du processus participatif et de sa planification ?

Il est aujourd'hui communément admis que les populations locales doivent profiter des bénéfices tirés des aires protégées et que cet objectif a plus de chances d'être atteint si ces populations jouent un rôle dans la gestion et la protection de ces zones. Cet aspect est actuellement au cœur du travail sur les aires protégées mené par le WWF, le programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère (*Man and the Biosphere Programme*, MAB) et d'autres organisations.

Source : Heywood et Dulloo, 2005

Contexte de la participation à la planification de la conservation

Récemment, une étude mondiale et une analyse comparative d'études de cas ont montré que les professionnels de la conservation et les gestionnaires des réserves de la biosphère considèrent désormais la participation comme l'un des principaux facteurs de succès de la gestion. Cependant une autre analyse, basée sur des études de cas provenant de certaines aires protégées utilisant des approches participatives dans leur structure formelle, indique que la participation ne se traduit pas nécessairement par des retombées économiques positives pour les populations locales.

D'après Stoll-Kleemann et Welp (2008) et Galvin et Haller (2008).

Comme dans le cas de l'agriculture et du développement rural, la planification de la conservation s'est souvent appuyée sur des approches descendantes et centralisées, avec pour objectif premier de conserver la biodiversité et se souciant peu des besoins ou des aspirations des communautés locales. Le point de vue dominant était que toute forme de participation communautaire contrariait la réalisation de l'objectif fixé (Pimbert et Pretty, 1995). Ces stratégies « directives et autoritaires » du passé ont eu un impact négatif. En effet, elles perpétuaient souvent la pauvreté, les inégalités et les structures de pouvoir, qui représentaient le principal obstacle à la conservation de la biodiversité et au développement durable. De nombreux enseignements ont été tirés de cette expérience et la participation communautaire est aujourd'hui considérée comme indispensable à la réalisation des objectifs économiques, politiques, sociaux et environnementaux qui sous-tendent la conservation, tandis que la « conservation fondée sur l'exclusion » n'est plus considérée comme une solution durable (Kothari, 2006a). Cette prise de conscience s'est traduite par un changement de modèle : la planification et la gestion de

la conservation ne sont plus axées en priorité sur l'environnement, mais sur les populations (O'Riordan et Stoll-Kleeman, 2002). En pratique, ces changements ouvrent la voie à des approches innovantes pour la conservation *in situ* des ESAPC à la fois à l'intérieur et en-dehors des aires protégées (voir les Encadrés 5.5 et 5.6, respectivement). D'autres décrivent cette évolution comme l'abandon de l'approche « préservationniste » – qui s'efforce d'isoler et de maintenir la biodiversité dans des parcs naturels en excluant les communautés autochtones et locales – au profit d'une approche davantage axée sur les systèmes bio-culturels ménageant une place aux activités humaines dans le processus et augmentant ainsi considérablement les chances de réussite de la stratégie de conservation.



Figure 5.3 La collaboration étroite avec les communautés locales dont l'alimentation et d'autres besoins dépendent des ESAPC est essentielle au succès des mesures de gestion

Source : Danny Hunter

Encadré 5.5 Participation communautaire à l'élaboration d'un plan de gestion des ignames sauvages dans le Parc national d'Ankarafantsika, à Madagascar

Le volet du Projet ESAPC du PNUE/FEM consacré aux ignames sauvages de Madagascar est à la fois stimulant et innovant ; il souligne les difficultés et les contradictions rencontrées quand il s'est agi de promouvoir, dans les aires protégées, la conservation *in situ* d'une ressource présentant une valeur et une utilité considérables pour les communautés locales qui vivent à l'intérieur ou en bordure du parc (on dénombre environ 58 petites unités administratives à l'intérieur ou en périphérie du parc national). Dans ces communautés, la surexploitation des ignames sauvages, l'érosion et la pauvreté sont interdépendantes. L'équipe du projet de Madagascar est parvenue à mettre en place un processus participatif pour élaborer un plan de gestion qui permettra aux communautés locales de collecter et de gérer durablement cette espèce sauvage apparentée à l'igname cultivée. Le plan de gestion vise à réduire les menaces et les problèmes dont l'impact négatif sur la conservation de la biodiversité dans le parc est reconnu. Avant l'élaboration de ce projet, les politiques et réglementations de l'autorité en charge des parcs nationaux (Association nationale pour la gestion des aires protégées de Madagascar, ANGAP) n'étaient pas considérées comme favorables aux communautés locales qui collectent les ignames sauvages à l'intérieur du parc depuis des générations. Ces plantes servent d'aliment de substitution en période de pénurie (de riz) et leur vente constitue une source de revenus. Les villageois perçoivent très nettement les ignames sauvages comme une composante essentielle de leur identité : leurs ancêtres ont toujours collecté, consommé et vendu des ignames sauvages. L'ANGAP projette actuellement d'élargir ce processus à d'autres parcs nationaux. Les efforts et l'engagement requis pour que la conservation des ESAPC soit au cœur des plans de gestion sont bien trop souvent sous-estimés par les spécialistes des ESAPC. Il faut s'engager plus fortement encore dans la voie de la collaboration directe avec les communautés locales (Figure 5.3).

Source : Jeannot Ramielson, Coordinateur national du Projet ESAPC du PNUE/FEM à Madagascar

Encadré 5.6 Le « Parc de la pomme de terre » au Pérou

Au Pérou, six communautés Quechua ont travaillé pendant plusieurs années en collaboration étroite avec l'association pour la nature et le développement durable (*Asociación Andina de Desarrollo Sostenible*, ANDES) et d'autres organismes pour créer un *Parque de la Papa* (« Parc de la pomme de terre »). Outre la pomme de terre, ce parc est le dépositaire de la diversité biologique de plusieurs espèces cultivées andines importantes, notamment le quinoa et l'oca du Pérou. Le parc est une aire de conservation axée sur les communautés et dédiée à l'agrobiodiversité ; ces zones sont également appelées « Aires de conservation communautaires » (ACC) et Aires protégées au titre « d'héritage bio-culturel autochtone » (IBCHA). Le parc abrite une diversité de variétés locales d'espèces cultivées andines et d'ESAPC, ainsi que de nombreuses autres espèces couramment collectées dans la nature à des fins alimentaires, médicinales, culturelles ou religieuses. Il abrite également un grand nombre d'espèces végétales endémiques. Le parc a pour but d'assurer aux communautés autochtones des moyens de subsistance durables en utilisant les ressources locales comme aliments de substitution et en s'appuyant sur le droit coutumier et les institutions en place pour promouvoir une gestion efficace, la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité et des écosystèmes. Le « Parc de la pomme de terre » - qui n'est pas une aire protégée officielle - et les IBCHA de façon générale offrent aux spécialistes de la conservation des ESAPC une opportunité unique de collaborer avec les communautés et les associations locales pour que leurs préoccupations et inquiétudes liées aux ESAPC soient prises en compte dans les plans de gestion. Ce travail permet également d'établir des liens entre les aires protégées et les paysages agricoles et de faciliter ainsi la migration souhaitable des ESAPC dans le contexte du changement climatique.

Récemment, le PNUE/FEM a collaboré, dans le cadre du projet ESAPC, avec l'association ANDES en vue d'un renforcement des capacités et de la conservation des ESAPC. En 2009, l'association ANDES a été l'hôte d'un atelier international de formation sur le thème « Conception et planification des aires de conservation de l'agrobiodiversité » à Cuzco (Pérou), à la demande d'une délégation d'agriculteurs et de chercheurs éthiopiens qui souhaitent appliquer un concept similaire dans un parc abritant des ensètes ou faux-bananiers (*Enseta ventricosum*). Le Projet ESAPC du PNUE/FEM a permis la collaboration avec des collègues de l'association Andes afin que des moyens et des supports pédagogiques sur la conservation *in situ* des ESAPC soient disponibles pour la formation. L'atelier a débouché sur la Déclaration conjointe sur la conservation de l'agrobiodiversité et la souveraineté alimentaire (*Declaration on Agrobiodiversity Conservation and Food Sovereignty*), qui souligne l'importance des ESAPC dans les aires de conservation communautaires.

Source : d'après Argumedo, 2008 ; Argumedo et Stenner, 2008

Pour un pilotage local des projets

Pour protéger la biodiversité, il revient aux organisations présentes sur le terrain, et non à des universitaires étrangers ou organisations non-gouvernementales, de définir le programme de recherche sur la conservation.

Source : Smith et al., 2009

La conservation de la diversité bio-culturelle, une opportunité de conservation *in situ* des ESAPC

Comme nous l'avons déjà évoqué, une quantité d'informations toujours plus importante a été rassemblée sur les systèmes autochtones de gestion *in situ* des plantes sauvages et cultivées. En effet, les populations locales possèdent un savoir étendu sur la conservation et les pratiques durables et tenant davantage compte du contexte local. La conservation de la diversité bio-culturelle (Leakey et Slikkerveer, 1991 ; Adams et Slikkerveer, 1996) s'impose actuellement comme une approche très dynamique et intégrée permettant de comprendre les liens entre la nature et la culture, ainsi que les interdépendances entre l'homme et l'environnement, au niveau local comme à l'échelle mondiale (Maffi et Woodley, 2010). Cette approche offre des possibilités qui méritent certainement d'être exploitées pour améliorer la conservation *in situ* des ESAPC. Elle souligne, à juste titre, la nécessité d'intégrer les valeurs et les besoins humains aux stratégies de conservation (Maffi et Oviedo, 2000 ; Maffi, 2004). Plusieurs autres auteurs ont souligné l'intérêt des modèles basés sur un large panel d'utilisations faiblement intensives de l'environnement et de ses ressources par les communautés locales pour la conservation efficace et équitable de la biodiversité, notamment Altieri et Merrick (1987) ; Alcorn (1991, 1994, 1995) ; Toledo (2001) ; et Carlson et Maffi (2004).

Ces dernières années, l'engagement et le soutien mondiaux en faveur d'une participation accrue des communautés à la conservation de la biodiversité ont conduit à la création d'aires de conservation communautaires (ACC, voir l'Encadré 5.6), récemment présentées comme l'évolution la plus intéressante du XXI^e siècle en matière de conservation (Kothari, 2006b). Bien que la plupart des ACC, présentées en détail au Chapitre 11, correspondent à la définition des aires protégées de Catégorie V, elles n'ont pas nécessairement ce statut dans la pratique et peuvent également ne pas être identifiées comme faisant partie du réseau national d'aires protégées. Les aires de conservation communautaires, dont la plupart visent à

préservent l'agrobiodiversité tant sauvage que domestiquée, ont été définies comme suit (voir Kothari, 2006b) :

Écosystèmes naturels ou modifiés par l'homme, riches en biodiversité, en valeurs écologiques et culturelles associées, volontairement conservés par les communautés autochtones et locales selon le droit coutumier ou par d'autres moyens efficaces.

Les aires de conservation communautaires présentent trois composantes essentielles :

- Des communautés étroitement liées aux écosystèmes et/ou aux espèces en raison de facteurs culturels, alimentaires, économiques ou d'autres relations importantes ;
- Des décisions de gestion communautaire permettant la conservation des habitats, des espèces et des services écosystémiques ; et
- Le rôle central des communautés dans le processus décisionnel et la mise en œuvre des actions.

Kothari (2006b) identifie deux grands types d'ACC ayant chacun des implications en termes de pérennité :

- **Type fort** : ces ACC sont généralement créées et gérées par la communauté elle-même, intégralement basées sur les pratiques et la culture locales, fortement appuyées par les autres parties prenantes (ONG, par exemple), la communauté pouvant généralement prétendre à une forme ou une autre de droits de propriété reconnus par la structure politique nationale.
- **Type faible** : ces ACC sont généralement créées et gérées par des personnes ou des organismes extérieurs à la communauté, sont peu soutenues par les ONG et ne reconnaissent pas de droits de propriété à long terme à la communauté.

L'un des aspects essentiels des ACC est qu'elles intègrent des mosaïques d'écosystèmes naturels et agricoles présentant une valeur importante pour la biodiversité et sont gérées par les communautés agricoles et rurales. Cette intégration peut renforcer les interactions entre biodiversité agricole et vie sauvage, flux de gènes et migration, et elle représente une perspective d'avenir intéressante pour la conservation communautaire des ESAPC.

Sources d'informations complémentaires

Le Centre régional de formation à la foresterie communautaire (Regional Community Forestry Training Center for Asia and the Pacific , RECOFTC) est une des meilleures sources d'informations accessibles en ligne sur la gestion communautaire des ressources naturelles (GCRN). Le site donne accès à un grand nombre de manuels et de publications téléchargeables. Le manuel consacré à la gestion participative des aires protégées (Participatory Management of Protected Areas) est particulièrement utile pour toute personne amenée à utiliser des méthodes participatives, de même que le manuel sur les compétences du facilitateur (Facilitation Skills). Site Web : <http://www.recoftc.org/site/search.php?text=participatory+management+of+protected+areas>.

Chambers, R. (2002) *Participatory Workshops: A Sourcebook of 21 Sets of Ideas and Activities*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni.

Community empowerment est un site Web consacré au renforcement des communautés via la participation ; il contient un ensemble utile de modules téléchargeables. Site Web : <http://www.scn.org/cmp/>.

Le site Web Community Planning présente des recommandations claires concernant un large panel de méthodes et d'outils de participation communautaire. Site Web : <http://www.communityplanning.net/index.php>

Site Web de la FAO sur la participation : réunit un large ensemble de parties prenantes de différents horizons intéressées par des approches et méthodes participatives afin de promouvoir des conditions de vie rurale durables et la sécurité alimentaire www.fao.org/participation/default.htm (dernière consultation le 7 octobre 2010).

FAO (1990) *La boîte à outils de la communauté -Diagnostic, suivi et évaluation participatifs en foresterie* Site Web: *communautaire : Concepts, méthodes et outils* <http://www.fao.org/docrep/x5307E/x5307e00.HTM>.

Friis-Hansen, E. et Sthapit, B. (2000) *Participatory Approaches to the Conservation and Use of Plant Genetic Resources*, IPGRI, Rome, Italie. Bien que cet ouvrage traite de la conservation à la ferme, il contient beaucoup d'informations utiles sur les approches participatives, dont beaucoup sont applicables à la conservation des ESAPC. Un chapitre passe brièvement en revue les techniques et outils participatifs.

Louise Grenier (1998) *Connaissances indigènes et recherche : Un guide à l'intention des chercheurs*, Centre de recherche pour le développement international (CRDI). Site Web : http://www.idrc.ca/fr/ev-9310-201-1-DO_TOPIC.html

Guide to Effective Participation Guide en ligne sur la participation efficace, présentant des informations sur les partenariats et la participation, de la théorie à la pratique, ainsi que des boîtes à outils, des suggestions et autres ressources téléchargeables. Site Web : <http://www.partnerships.org.uk/guide/index.htm>.

Éditée par l'IIED, *Participatory Learning and Action* est la série la plus connue de publications consacrées aux approches et méthodes AAP. Site Web: www.planotes.org/.

IGNARM (Network on Indigenous peoples, Gender and Natural Resource Management) Réseau encourageant le partage d'expériences et de connaissances dans un nouveau domaine s'intéressant à la fois aux peuples autochtones, à la parité homme/femme et à la gestion des ressources naturelles. Site Web : <http://www.ignarm.dk/>.

Le site Web de l'UICN consacré aux Aires de conservation autochtones et communautaires contient de nombreuses ressources, notamment une base de données mondiale et des publications. Site Web : <http://www.iucn.org/about/union/commissions/ceesp/topics/governance/icca/index.cfm>

Lockwood M., Worboys, G. K. et Kothari, A. (2006) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni. Certains chapitres de cet ouvrage abordent en détail les aires de conservation communautaires et la gestion collaborative des aires protégées.

Martin, G.(2004) *Ethnobotany; A Methods Manual*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni. Les Chapitres 1, 4 et 8 contiennent des informations utiles sur les approches participatives.

Parque de la Papa (« Parc de la pomme de terre »). Site Web : http://www.parquedelapapa.org/eng/03parke_01.html.

Participatory Approaches: A Facilitator's Guide.
Site Web : <http://community.eldis.org/.59c6ec19/>.

Pretty, J., Guijt, I., Thompson, J. et Scoones, I. (2003) *Participatory Learning and Action: A Trainers Guide*, IIED. C'est l'ouvrage de référence sur la formation et les outils relatifs à l'apprentissage et action participatifs (AAP). Il s'adresse à la fois aux formateurs expérimentés et débutants qui souhaitent former d'autres personnes à l'utilisation des méthodes participatives, qu'il s'agisse de chercheurs, de praticiens, de décideurs politiques, de villageois ou de formateurs.

Terralingua, organisation internationale sans but lucratif, tient à jour un portail intéressant, permettant d'échanger et de partager des informations sur la diversité bio-culturelle. Ce portail est le pendant électronique de l'ouvrage *Biocultural Diversity Conservation: A Global Sourcebook* (Earthscan, 2010); <http://www.terralingua.org/bcdconservation/>.

Tuxhill, J. et Nabhan, G.P. (2001) *People, Plants and Protected Areas: A Guide to In Situ Management*, Earthscan, Royaume-Uni. Cet ouvrage comporte un chapitre intéressant consacré à la collaboration avec les communautés locales (*Working with local communities*), qui fournit des données de référence détaillées justifiant l'intérêt d'impliquer les communautés locales dans la conservation. Ce chapitre contient également de nombreuses informations sur les outils participatifs de collecte de données, le matériel nécessaire, les avantages, inconvénients et procédures de mise en œuvre. Il présente des suggestions pour la préparation des réunions avec la communauté.

(dernière consultation le 15 juin 2011)

Note

1. Site Web de la FAO sur la participation : www.fao.org/participation/default.htm (dernière consultation le 15 juin 2011).

Bibliographie

- Adams, W. M. and Slikkerveer, L. J. (éd.) (1996) *Indigenous Knowledge and Change in African Agriculture*, Studies in Technology and Social Change No. 26, TSC Programme de l'Iowa State University, Ames, Iowa, États-Unis
- Alcorn, J. B. (1991) « Ethics, economics and conservation », in M. Oldfield et J. B. Alcorn (éd.) *Biodiversity : Culture, Conservation and Ecocodevelopment*, Westview Press, Boulder, Colorado, États-Unis
- Alcorn, J. B. (1994) « Noble savages or noble state ? Northern myths and Southern realities in biodiversity conservation », in V. M. E. Toledo, *Ethnoecologica*, vol 1, no 3
- Alcorn, J. B. (1995) « Ethnobotanical knowledge systems : A resource for meeting rural development goals », in D. M. Warren, L. J. Slikkerveer et D. Brokensha (éd.) *The Cultural Dimension of Development : Indigenous Knowledge Systems*, IT Studies in Indigenous Knowledge and Development, Intermediate Technology Publications, Londres, Royaume-Uni
- Altieri, M. A et Merrick, L. C. (1987) « *In Situ* conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems », *Economic Botany*, vol 41, no 1
- Argumedo, A. (2008) « The Potato Park, Peru : Conserving agrobiodiversity in an Andean Indigenous Biocultural Heritage Area », in T. Amend, J. Brown, A. Kothari, A. Phillips et S. Stolton (éd.) *Protected Landscapes and Agrobiodiversity Values*, vol 1 of *Protected Landscapes and Seascapes*, pp. 45–48, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et Office allemand de coopération technique (GTZ), Kasperek Verlag, Heidelberg, Allemagne
- Argumedo, A. et Stenner, T. (2008) *Association ANDES : Conserving Indigenous Biocultural Heritage in Peru*, Gatekeeper Series 137a, Institut international pour l'environnement et le développement (IIED)
- Bass, S. Dalal-Clayton, B. et Pretty, J. (1995) *Participation in Strategies for Sustainable Development*, Institut international pour l'environnement et le développement (IIED)
- Carlson T. J. S. et Maffi, L. (2004) *Ethnobotany and Conservation of Biocultural Diversity*, Advances in Economic Botany Series, vol 15, New York Botanical Garden Press, Bronx, New York, États-Unis
- Danielsen, F., Burgess, N. D., Balmford, A., Donald, P. F., Funder, M., Jones, J. P., Alviola, P., Balete, D. S., Blomley, T., Brashares, J., Child, B., Enghoff, M., Fjeldså, J., Holt, S., Hübertz, H., Jensen, A. E., Jensen, P. M., Massao, J., Mendoza, M. M., Ngaga, Y., Poulsen, M. K., Rueda, R., Sam, M., Skielboe, T., Stuart-Hill, G., Topp-Jørgensen, E. et Yonten, D. (2009) « Local participation in natural resource monitoring : A characterization of approaches », *Conservation Biology*, vol 23, pp. 31–42
- Friis-Hansen, E. et Sthapit, B. (2000) *Participatory Approaches to the Conservation and Use of Plant Genetic Resources*, Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- Galvin, M. et Haller, T. (éd.) (2008) *People, Protected Areas and Global Change : Participatory Conservation in Latin America, Africa, Asia and Europe*, Perspectives du Pôle national suisse de recherche Nord-Sud (National Centre of Competence in Research, NCCR North-South), vol 3, Université de Berne, Geographica Bernensia, Berne, Suisse

- Grenier, L. (1998) *Working with Indigenous Knowledge : A Guide for Researchers*, Centre de recherches pour le développement international (CRDI), Ottawa, Canada
- Hesselink, F., Goldstein, W., van Kempen, P. P., Garnett, T. et Dela, J. (2007) *Communication, Education and Public Awareness: A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators*, Convention sur la Diversité Biologique (CDB) et Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, IPGRI Technical Bulletin, no 11, FAO et IPGRI, Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- Kothari, A. (2006a) « Community conserved areas », in M. Lockwood, G. Worboys et A. Kothari (éd.) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni
- Kothari, A. (2006b) « Community conserved areas : Towards ecological and livelihood security », *Parks*, vol 16, no 1, pp. 3–13
- Leakey, R. E. et Slikkerveer, L. J. (1991) « Origins and development of indigenous agricultural knowledge systems in Kenya, East Africa », *Studies in Technology and Social Changes*, no 19, Iowa State University, Ames, Iowa, États-Unis
- Maffi, L. (2004) « Maintaining and restoring bio-cultural diversity: The evolution of a role for ethnobotany », in T. J. S. Carlson et L. Maffi (éd.) *Ethnobotany and Conservation of Biocultural Diversity*, Advances in Economic Botany Series, vol 15, New York Botanical Garden Press, Bronx, New York, États-Unis
- Maffi, L. et Oviedo, G. (2000) *Indigenous and Traditional Peoples of the World and Ecoregion Conservation*, WWF/Terralingua, Gland, Suisse
- Maffi, L. et Woodley, E. (2010) *Biocultural Diversity Conservation : A Global Sourcebook*, p. 304, Earthscan, Londres, Royaume-Uni
- Nations Unies (2009) *State of the World's Indigenous Peoples*, Secrétariat du département des Affaires économiques et sociales des Nations Unies (DESA), Nations Unies, New York, New York, États-Unis
- O’Riordan, T. et Stoll-Kleemann, S. (2002) *Biodiversity, Sustainability and Human Communities : Protecting Beyond the Protected*, Cambridge University Press, Royaume-Uni
- Pimbert, M. et Pretty, J. (1995) *Parks, People and Professionals : Putting Participation into Protected Area Management*, Institut de recherche des Nations Unies pour le développement social (UNRISD), Institut international pour l’environnement et le développement (IIED) et Fonds mondial pour la nature (WWF)
- Pratt, B. et Loizos, P. (1992) *Choosing Research Methods: Data Collection for Development Workers*, Development Guidelines No 7, Oxfam, Oxford
- Smith, R. J., Verissimo, D., Leader-Williams, N., Cowling, R. M. et Knight, A. T. (2009) « Let the locals lead », *Nature*, vol 462, pp. 280–281
- Sthapit, B. (2008) « Blurring the line between farmer and breeder », *Geneflow*, p. 32, Bioversity International, Rome, Italie

Stoll-Kleemann, S. et Welp, M. (2008) « Participatory and integrated management of biosphere reserves », *Gaia*, vol 17/S1, pp. 161–168

Toledo, V. M. (2001) « Biocultural diversity and local power in Mexico: Challenging globalisation », in L. Maffi (éd.) *On Biocultural Diversity*, Smithsonian Institution, Washington, District of Columbia

Élaboration de stratégies et de plans d'action nationaux pour la conservation des ESAPC

La Convention sur la diversité biologique appelle chaque Partie à élaborer une Stratégie et un plan d'action nationaux pour la diversité biologique (SPANB) afin de garantir dans chaque pays la réalisation des objectifs de la Convention à tous les niveaux et dans tous les secteurs (CDB, 2010).

Importance et objectif

En vertu de l'Article 6 de la Convention sur la diversité biologique (CDB), les parties doivent élaborer des stratégies, plans ou programmes nationaux pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité. Des recommandations pour leur élaboration ont été formulées dans des directives nationales relatives à la biodiversité, publiées par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Institut des ressources mondiales (*World Resources Institute*, WRI) et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Miller et Lanou, 1995). Ces stratégies peuvent être considérées comme un appel à la mobilisation et définissent une orientation nationale en matière de conservation de la biodiversité. Une enquête par sondage a montré que dans la plupart des pays, les stratégies et plans d'action pour la biodiversité ne mentionnent pas spécifiquement les ESAPC ni même la conservation *in situ* d'espèces cibles. Cependant, l'importance des ESAPC est telle que les pays ont tout intérêt à élaborer une stratégie et un plan d'action nationaux distincts en vue d'assurer la conservation et l'utilisation durable des ESAPC. Par ailleurs, certains pays ont élaboré des stratégies nationales de conservation des ressources phytogénétiques en réponse à la Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques (SMCP). Plusieurs des objectifs de ces stratégies incluent les ESAPC ; celles-ci sont spécifiquement couvertes par l'objectif 9 de la Stratégie européenne de conservation des ressources phytogénétiques (ESAPC).

Avant le Projet ESAPC du PNUE/FEM, très peu de pays avaient élaboré ce type de stratégie ou inclus un programme sur les ESAPC dans leur

stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité ; rares sont donc les pays pouvant servir d'exemple. La seule exception est la Turquie, qui a élaboré le Plan national turc pour la conservation *in situ* de la diversité génétique (Kaya *et al.*, 1997) suite au Projet intitulé « Conservation *in situ* de la biodiversité génétique » cofinancé par la Banque mondiale et le FEM (Tan et Tan, 2002) (voir Encadré 6.1).

Encadré 6.1 Principaux objectifs et résultats attendus du Plan d'action national turc pour la conservation *in situ* de la diversité phylogénétique

- Le Plan d'action national turc pour la conservation *in situ* de la diversité phylogénétique est le premier exemple au monde d'initiative dans ce domaine. Il pourrait servir de modèle à des programmes similaires dans d'autres pays.
- La mise en œuvre du Plan national pour la conservation *in situ* d'espèces (cibles) sélectionnées parmi les espèces sauvages apparentées aux plantes herbacées et ligneuses et les principales essences forestières garantira l'efficacité et la continuité des programmes de conservation menés en Turquie *via* l'aménagement de zones de gestion des ressources génétiques (*Gene Management Zones*, GMZ) pour les espèces cibles dans tout le pays.
- Les GMZ sont reconnues comme l'une des méthodes de conservation *in situ* les plus efficaces ; elles permettent l'évolution et le maintien de la diversité génétique des espèces ciblées par le Plan national. Par conséquent, pour les espèces cibles imposant des contraintes particulières, des alternatives seront également définies concernant les critères de sélection, la responsabilité et la politique relative aux zones de gestion des ressources génétiques, ainsi que les techniques d'utilisation du matériel génétique provenant de celles-ci.
- Le but fondamental de toute action en faveur de l'environnement est de limiter les risques environnementaux et de préserver la qualité et la quantité des éléments biotiques et abiotiques qui constituent les écosystèmes. Avec la mise en œuvre du Plan National, les ressources phylogénétiques gravement menacées par différents problèmes environnementaux pourront être conservées et gérées efficacement *in situ*.

Source : Albayrak (2004)

Pourquoi élaborer une stratégie ?

Étant donné l'importance des ESAPC, une stratégie nationale est nécessaire pour définir une démarche cohérente et coordonnée en vue de leur conservation et leur utilisation. De plus, les nombreux problèmes traités dans d'autres chapitres de ce manuel, tels que le manque de collaboration intersectorielle, l'absence de réformes politiques et législatives, le manque d'expertise technique et l'insuffisance des ressources financières, nécessitent une approche stratégique. Afin de mettre en œuvre cette stratégie, il faut élaborer un plan d'action définissant un ensemble de mesures coordonnées destinées à réaliser les objectifs fixés. Les pays peuvent également utiliser ce plan d'action pour atteindre les objectifs auxquels ils se sont engagés dans le cadre d'accords internationaux tels que la Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques (SMCP) de la CDB ou d'autres stratégies mondiales telles que la Stratégie mondiale de conservation et d'utilisation des ESAPC (voir ci-après).

Une stratégie et un plan d'action nationaux de conservation des ESAPC doivent se fixer les objectifs suivants :

- coordonner la planification et la mise en œuvre des programmes de conservation des ESAPC afin de favoriser la collaboration et d'harmoniser les activités entre les parties prenantes et acteurs concernés ;
- institutionnaliser la pratique de conservation des ESAPC en l'ancrant dans les mécanismes de planification nationaux étayés par des mesures politiques, législatives et financières adéquates ;
- sensibiliser et informer le public sur la valeur des ESAPC et l'importance de leur conservation ; et
- fournir un outil de suivi des progrès dans la réalisation des objectifs et plans convenus dans le cadre d'autres accords (CDB, par exemple).

L'expérience acquise au cours du Projet ESAPC du PNUE/FEM a très clairement démontré l'intérêt d'une stratégie nationale en vue de leur conservation. L'élaboration de ces stratégies a été un exercice utile : les pays ont compris la nécessité d'améliorer la coordination et la collaboration entre ministères, agences et institutions, de renforcer les partenariats et d'accroître l'efficacité de la planification entre les différents secteurs et domaines thématiques. Le Projet a permis d'attirer l'attention sur l'importance des ESAPC, tant au plan national qu'international, et sur les menaces croissantes auxquelles elles sont confrontées. En outre, une stratégie nationale peut être un instrument utile pour garantir le financement nécessaire à la conservation des ESAPC dans un contexte marqué par des difficultés budgétaires et la concurrence d'autres projets. Elle peut aussi aider les pays à mieux aligner leurs activités relatives aux ESAPC sur les initiatives internationales dans

ce domaine, telles que la Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques (SMCP) et le Traité International sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA).

Lorsqu'une stratégie a été élaborée et approuvée, il faut définir un plan d'action pour assurer sa mise en œuvre. Celui-ci s'échelonne souvent sur plusieurs années, en fonction des ressources et des fonds disponibles. La mise en œuvre complète de la stratégie nécessite souvent de nombreuses années dans les pays riches en ESAPC.

Comme nous l'avons souligné plus haut, il existe dans la plupart des pays des dispositions claires concernant l'élaboration et la mise en œuvre des SPANB, conformément aux exigences de la CDB. Certains ministères ou des organismes nationaux possèdent également une solide expérience dans l'élaboration de stratégies et de plans d'action thématiques. Il convient de noter que les rapports relatifs aux SPANB et aux activités associées sont généralement soumis à la CDB par le ministère de l'Environnement, tandis que les ESAPC relèvent souvent des compétences du ministère de l'Agriculture. Une stratégie de conservation des ESAPC peut ainsi permettre de réunir ces différents secteurs.

Une solide expertise existe déjà dans la plupart des pays ; il est recommandé de mobiliser cette expertise, ainsi que les autres ressources et outils potentiellement utiles à l'élaboration des stratégies et plans d'action pour la conservation des ESAPC.

Qui élabore les SPANB ?

Le ministère ou l'(les) organisme(s) public(s) compétent(s), chargé(s) ou responsable(s) de la conservation des ESAPC, peut envisager de constituer un groupe de travail ou d'étude pour superviser l'élaboration du plan d'action national. Les pays peuvent également envisager de désigner un point focal national en charge des ESAPC ; celui-ci serait chargé de coordonner les activités relatives aux ESAPC, notamment l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'action national. Il est essentiel que le groupe de travail comprenne des représentants d'autres organismes et secteurs compétents pour garantir l'adhésion de ceux-ci au plan d'action final. Le soutien et l'adhésion de tous les secteurs sont également essentiels au succès du plan d'action ; ce soutien est nécessaire pour s'assurer de l'intégration des mesures prises dans le programme de travail et le budget des organismes concernés.

Si l'expertise est insuffisante au niveau national, l'organisme compétent peut envisager de charger un consultant d'élaborer une version préliminaire du plan d'action national pour la conservation des ESAPC.

Recommandations concernant l'élaboration des stratégies nationales de conservation des ESAPC

Il existe peu de recommandations écrites concernant l'élaboration des stratégies nationales pour la conservation des ESAPC. Cependant, les plans d'actions/stratégies pour la conservation et l'utilisation des ESAPC élaborés par l'Arménie, la Bolivie, Madagascar, le Sri Lanka et l'Ouzbékistan, conformément à l'un des objectifs du Projet ESAPC du PNUE/FEM, constituent une précieuse source d'informations. Ces stratégies et plans d'action sont présentés plus loin. De plus, l'un des principaux objectifs du Projet du PNUE/FEM était la mise en place, aux niveaux national et international, de systèmes d'information sur les ESAPC ; ceux-ci constituent une source d'informations importante pour l'élaboration d'une stratégie/d'un plan d'action national(e). De même, si une base de données nationale sur les ESAPC a déjà été constituée dans un pays, celle-ci contient une grande partie des informations pertinentes.

L'élaboration de plans d'action stratégiques nationaux pour la conservation des ESAPC était l'un des objectifs principaux du projet de Stratégie mondiale pour la conservation et l'utilisation des ESAPC proposé par le Forum européen pour l'évaluation et la conservation de la diversité des ESAPC (*PGR Forum*), et de la première Conférence internationale sur la conservation et l'utilisation des ESAPC organisée en 2005 (Heywood *et al.*, 2008).

Une stratégie nationale pour la conservation et l'utilisation durable des ESAPC peut :

- se présenter sous la forme d'un document indépendant, comme dans le cas de l'Arménie, de la Bolivie ou de l'Ouzbékistan ;
- être incorporée à la Stratégie et au plan d'action nationaux pour la diversité biologique, comme dans le cas du Sri Lanka ; ou
- être incorporée à une stratégie nationale de conservation des ressources phylogénétiques, comme à Madagascar, qui définit actuellement les grandes lignes de sa stratégie nationale de conservation des ESAPC. Il a été convenu que les ESAPC seraient intégrées au Plan national de gestion stratégique des ressources phylogénétiques forestières de Madagascar, en cours de révision.

Il n'existe pas de méthode unique pour élaborer une stratégie nationale de conservation des ESAPC, mais les points essentiels sont énumérés dans l'Encadré 6.2. Un modèle simplifié et des informations complémentaires

pour l'élaboration d'une stratégie nationale de conservation des ESAPC sont présentés dans Stolten *et al.* (2006). Étant donné que la plupart des pays ont déjà produit un grand nombre de stratégies et plans d'action, de rapports nationaux et d'évaluations sur différents aspects de la biodiversité et de sa conservation, il faut dans la mesure du possible s'inspirer de ces travaux pour éviter les doublons.

Encadré 6.2 Points essentiels et étapes de l'élaboration d'un(e) stratégie/plan d'action national(e) de conservation des ESAPC

- Présentation du contexte relatif aux ESAPC
 - État de conservation de la biodiversité dans le pays ;
 - Accords internationaux applicables concernant les ESAPC (CDB, TIRPAA, Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des RPGAA, SMCP, par exemple) ;
 - Cadre juridique national régissant les ESAPC ;
 - Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité ;
 - Systèmes d'information national et international sur les ESAPC ;
 - Identification des parties prenantes.
- Recensement des ESAPC du pays et établissement de la liste des autres espèces cibles potentiellement importantes sur le plan économique (espèces forestières, plantes médicinales/aromatiques), indiquant leur état de conservation (lorsque celui-ci est connu).
- Consultation des bases de données nationales sur les ESAPC, au regard de leur état de conservation actuel :
 - leur présence dans les aires protégées ;
 - toute action *in situ* les affectant (programmes de restauration, notamment) ;
 - façon dont elles sont représentées dans les banques de gènes ;
- À partir du recensement national, établissement d'une liste d'ESAPC prioritaires pour lesquelles des actions de conservation sont proposées (*in situ*, *ex situ* ou les deux).
- Évaluation préliminaire du statut éco-géographique des espèces prioritaires et évaluation des menaces auxquelles celles-ci sont exposées.
- Analyse des lacunes permettant d'identifier celles qui affectent les actions de conservation.

- Formulation d'ébauches de propositions d'actions de conservation *in situ* des espèces prioritaires (gestion des menaces, notamment) à la fois dans les aires protégées - sous la forme d'un réseau de réserves génétiques, de préférence - et en dehors des aires protégées existantes.
- Dans le cas des espèces prioritaires nécessitant une conservation *ex situ*, formulation de propositions concernant leur échantillonnage et leur stockage dans des banques de gènes nationales ou internationales, des jardins botaniques ou d'autres installations de conservation à long terme.
- Proposition d'autres mesures de protection des ESAPC en dehors des aires protégées (servitudes, mesures d'incitation ou micro-réserves, par exemple).
- Proposition de mesures complémentaires de conservation.
- Identification des ajustements nécessaires au niveau du cadre politique.
- Examen de l'adéquation du cadre législatif existant et détermination des éventuelles mesures complémentaires à prendre.
- Évaluation des problèmes budgétaires et financiers et élaboration d'un plan de financement.
- Formulation de propositions visant à sensibiliser la population à l'importance de la conservation et de l'utilisation durable des ESAPC, de préférence dans le cadre d'une stratégie de communication.
- Élaboration d'un plan de développement des capacités.
- Adoption des mesures nécessaires à la mise en œuvre de la stratégie et répartition des responsabilités en matière de gestion.

Présentation du contexte relatif aux ESAPC

Comme mentionné plus haut, la plupart des pays ont sans doute déjà élaboré un certain nombre de stratégies, plans d'action ou autres outils enregistrant l'état de la biodiversité, dont certains répondent à l'obligation de soumission de rapports ; c'est le cas par exemple des rapports nationaux rédigés dans le cadre de traités internationaux ou d'autres accords qui y sont liés (CDB, TIRPAA, Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des RPGAA ou SMCP, notamment). On peut également trouver des informations générales utiles dans les rapports nationaux anciens ou récents fournis pour le Rapport sur l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde, et dans le rapport de synthèse lui-même. De plus, certains accords régionaux peuvent imposer la même obligation de soumission de rapports (en Europe, Directive Habitats de l'Union européenne ou Convention de Berne du Conseil de l'Europe, par exemple). Les instituts nationaux chargés de la conservation de la biodiversité ou de l'agrobiodiversité sont aussi des sources d'informations utiles. Bien que ces documents ne mentionnent pas toujours spécifiquement les ESAPC, ils fournissent beaucoup d'informations générales sur les espèces pouvant être identifiées comme des ESAPC et sur les zones dans lesquelles celles-ci sont présentes.

Sources de données utiles pour le recensement national

L'étape centrale des stratégies nationales de conservation des ESAPC consiste à recenser ou établir la liste de celles-ci. Il est très rare que cette liste existe déjà ; c'est le cas en Arménie, où un catalogue des espèces sauvages apparentées aux espèces vivrières cultivées a été élaboré par Gabrielyan et Zohary (2004). La principale source de données utilisable pour le recensement est en général la ou les flore(s) nationale(s). Dans la plupart des pays, il existe une ou plusieurs flore(s) classique(s) : elles sont généralement considérées par les botanistes du pays ou de la région comme la source d'informations la plus fiable sur les espèces végétales locales, et par conséquent sur les espèces les plus couramment utilisées. Des listes de flores classiques sont indiquées par Tutin *et al.* (1964–1980 ; 1993) pour l'Europe et par Heywood (2003) pour la région méditerranéenne ; une compilation de Frodin (2001) fournit un guide des flores classiques du monde. Par ailleurs, de nombreux pays disposent d'une *checklist* de la flore existante, en version imprimée ou disponible en ligne.

Malheureusement un certain nombre de pays n'ont pas de liste exhaustive de leur flore, ni même de catalogue. Dans ce cas, il convient de solliciter la coopération des taxonomistes locaux. Par exemple, parmi les cinq pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM, la Bolivie, qui compte environ 20 000 espèces selon des estimations (Ibisch et Beck, 2003), n'a pas de

flore complète ni de *checklist* actualisée ; la dernière liste des fougères et plantes à fleurs de Bolivie est celle du Catalogue de Foster (Foster, 1958). En revanche, le guide des plantes d'intérêt économique de Bolivie, publié par le botaniste bolivien Cárdenas en 1969 (Cárdenas, 1969), est une source utile d'informations sur les ESAPC. Une *checklist* des espèces de Bolivie est en cours d'élaboration, en collaboration avec les Jardins botaniques du Missouri et de New York. D'autres sources d'informations partielles comprennent notamment le « Catalogue des graminées du Nouveau-monde » (*Catalogue of New World Grasses*¹, CNWG) et la « Liste préliminaire des Composées de Bolivie » (*Preliminary Checklist of the Compositae of Bolivia*), publiée en 2009².

De même, il n'existe aucune liste exhaustive de la flore de Madagascar, estimée à au moins 9 500 espèces, malgré la publication des 99 sections de *Flore de Madagascar et des Comores*, un projet initié en 1936. Le Projet Vahinala, coordonné par le Jardin botanique du Missouri (États-Unis), a pour objectif la publication du « Catalogue des plantes vasculaires de Madagascar » (voir Encadré 6.3). Le but est d'élaborer une synthèse sur la flore de Madagascar sous la forme d'un document pratique, actualisé et accessible en ligne pour les divers utilisateurs (taxonomistes travaillant sur les plantes malgaches, ethnobotanistes, spécialistes de la chimie des produits naturels, responsables des ressources naturelles et des aires protégées, spécialistes de la conservation et organismes gouvernementaux, notamment). S'il est aujourd'hui possible de réaliser ce catalogue, c'est uniquement parce que les données taxonomiques préliminaires sur tous les noms attribués aux plantes malgaches ont été compilées au cours des 25 dernières années dans la base de données TROPICOS (voir ci-après).

Encadré 6.3 Catalogue des plantes Vasculaires de Madagascar

Le Projet Vahinala a pour but de collecter des informations sur toutes les plantes vasculaires indigènes et naturalisées de Madagascar, en évaluant la littérature taxonomique et les collections de spécimens disponibles pour chaque taxon. Le projet permettra la réalisation d'un « Catalogue des plantes vasculaires de Madagascar », sous forme d'une base de données en ligne et, à terme, d'une version imprimée. Le Projet est dirigé par le Jardin botanique du Missouri, en collaboration avec de nombreux partenaires institutionnels et individuels. La liste harmonisée des espèces validées est presque terminée, l'objectif étant d'évaluer tous les genres et de compiler les informations relatives à la répartition, à l'écologie et à l'état de conservation de toutes les espèces validées d'ici fin 2010.

Source : Jardin botanique du Missouri, St Louis, États-Unis

Dans le cas de l'Arménie, les études approfondies menées depuis les années 1950 sur les plantes vasculaires supérieures ont abouti à l'élaboration des neuf volumes de la « Flore de l'Arménie » (Takhtajan, 1954–2001), qui couvrent les plantes vasculaires de la classe des Dicotylédones. Deux autres volumes consacrés aux Monocotylédones devraient être publiés. Mais hormis ces deux classes, le reste n'a guère été étudié. Actuellement, certains groupes de la flore arménienne (plantes supérieures et inférieures) sont mieux connus que d'autres, les plus étudiés étant les champignons et les plantes à fleurs (Ressources phytogénétiques d'Asie centrale et du Caucase : http://www.cac-biodiversity.org/arm/arm_biodiversity.htm).

Les herbiers constituent également une précieuse source d'informations. La plupart des pays possèdent un Herbarium national ou au moins un herbarium de référence, ainsi que des Herbiers universitaires ou locaux. L'étendue et le nombre de collections de ces Herbiers sont très variables. Les deux Herbiers de Madagascar (celui du Parc botanique et zoologique de Tsimbazaza et celui du Centre national de la recherche appliquée au développement rural), tous deux situés à Tananarive, comptent chacun près de 40 000 spécimens ; l'Herbarium national de Bolivie, situé à La Paz, rassemble 100 000 spécimens, tandis que les autres Herbiers boliviens renferment 150 000 spécimens supplémentaires. Situé dans les Jardins botaniques royaux à Peradeniya, le principal Herbarium du Sri Lanka renferme 130 000 spécimens, tandis que le principal Herbarium d'Arménie, situé à Erevan, à l'Institut de botanique de l'Académie nationale des sciences, compte 500 000 spécimens. Enfin, l'Herbarium du Centre de recherche en production végétale (*Scientific Plant Production Centre, SPC*) « *Botanica* », de l'Académie nationale des sciences d'Ouzbékistan, compte plus d'un million de spécimens.

Certains des plus grands Herbiers mondiaux abritent d'immenses collections et le matériel qu'ils contiennent peut être très utile à l'étude des ESAPC d'autres pays. Pour des raisons historiques, il arrive que le matériel phytogénétique de certains pays soit mieux représenté dans les Herbiers étrangers que dans les collections nationales. Ce paradoxe est dû au fait que ce sont des botanistes étrangers qui, les premiers, ont étudié les plantes locales et rassemblé des collections de spécimens ou autre matériel. Les institutions nationales compétentes ont été créées par la suite. Par exemple, avec ses 8 millions de spécimens, l'Herbarium de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris est d'une importance majeure pour l'étude de la flore malgache. Les principaux Herbiers mondiaux, par exemple ceux des jardins botaniques royaux (*Royal Botanic Gardens*) de Kew, du *Natural History Museum* de Londres, du *Botanischer Garten und Botanisches Museum* de Berlin-Dahlem ; du *New York Botanical Garden*, du *Missouri Botanical Garden* de Saint Louis ou le *Central National Herbarium of the Botanical Survey of India* du jardin botanique d'Howrah sont consultables ; chacun compte de un à plusieurs millions de spécimens et met l'accent sur des zones géographiques

ou des pays étrangers particuliers. L'accès à ces collections pour obtenir des données sur les ESAPC peut être difficile en raison de son coût ; certaines informations peuvent cependant être accessibles par voie électronique.

Les spécimens d'herbiers peuvent, grâce à leurs données répertoriées, fournir de précieuses informations sur la répartition, l'abondance et, dans une certaine mesure, sur l'écologie et l'état de conservation des ESAPC. L'obtention de données à partir des spécimens d'herbiers peut cependant être longue et laborieuse et présente de nombreux écueils. Deux des principaux problèmes rencontrés sont les erreurs de détermination du matériel et l'utilisation de noms différents de ceux qui figurent dans les flores classiques ou les *checklists*, ce qui entraîne des confusions et des malentendus. Les erreurs de détermination sont en général difficiles à repérer sans l'aide d'un professionnel ; par conséquent, il est recommandé de solliciter systématiquement l'aide de taxonomistes. Les problèmes de synonymie (utilisation de plusieurs noms différents pour une même plante) sont bien réels ; là encore, il peut être nécessaire de faire appel à un taxonomiste professionnel pour résoudre ces problèmes. Il n'est pas possible de s'étendre sur ce sujet dans le cadre du présent manuel.

Ces dernières années, les Herbiers du monde entier ont fait des progrès considérables dans la numérisation du matériel. Cette opération consiste à saisir des données (nom de l'espèce végétale, nom des récolteurs et date de collecte, par exemple) ainsi que d'autres données descriptives et écologiques figurant principalement sur l'étiquette du spécimen. L'image du spécimen lui-même est ensuite scannée et stockée au format numérique avec les données mentionnées précédemment. Cette opération pose toutefois des problèmes. Par exemple, une étude préliminaire à la numérisation des données des spécimens de l'Herbier de l'Institut de recherche botanique du Texas (*Botanical Research Institute of Texas*) à Fort Worth (États-Unis) a montré que 41 % seulement des étiquettes des spécimens pouvaient être correctement numérisées et saisies au moyen d'un logiciel de reconnaissance optique des caractères (ROC) disponible dans le commerce. Les 59 % restants étaient des étiquettes anciennes, grossièrement dactylographiées ou manuscrites, impossibles à numériser automatiquement. La saisie des données des étiquettes a dû être complétée par des moyens humains. La diffusion des données numérisées est aisée et celles-ci deviennent alors disponibles sans qu'il soit nécessaire d'accéder aux collections. Certaines des principales initiatives de numérisation sont présentées dans l'Encadré 6.4.

Encadré 6.4 Principales initiatives de numérisation des collections d'Herbiers

La Fondation *Andrew Mellon* s'associe aux initiatives institutionnelles en finançant la numérisation de tous les spécimens-types de plantes du monde : http://www.mellon.org/internet/grant_programs/programs/conservation#current.

Celles-ci comprennent :

Le Projet *African Plants Initiative* (API), partenariat international visant à constituer une base de données en ligne qui rassemble des informations scientifiques sur les plantes africaines. Ce partenariat regroupait, en décembre 2009, 44 instituts de botanique représentant 20 pays d'Afrique et d'Europe, ainsi que les États-Unis.

http://www.aluka.org/action/doBrowse?sa=1&sa_set=1.

Les Projets *Latin America Plant Initiative* (LAPI) et *Global Plant Initiative* (GPI) couvrent le Mexique, l'Amérique Centrale, les Antilles et l'ensemble de l'Amérique du sud. <http://www.rbge.org.uk/science/herbarium/digitisation-of-collections/the-latin-american-plants-initiative-and-global-types-initiative>.

Les jardins botaniques royaux de Kew (Royaume-Uni) ont réalisé ces cinq dernières années des efforts importants dans ce domaine. <http://apps.kew.org/herbcat/gotoProjects.do>. Ce site comporte des liens vers de nombreuses autres initiatives de numérisation des données ; parmi ces sources d'informations potentielles, certaines concernent Madagascar. Kew a élaboré un catalogue électronique (appelé *HerbCat*) des collections de spécimens de son Herbarium ; cette base de données relationnelle stocke des informations sur les spécimens, y compris les précisions relatives à leur collecte (lieu, date et nom du récolteur) et l'historique de leur nomenclature (taxon auquel les spécimens sont et ont été assignés, quand et par qui). Lorsqu'elles existent, d'autres informations sont mises en mémoire (partie de la plante collectée, matériel apparenté dans la collection de Kew ou restrictions applicables, le cas échéant, à l'utilisation du spécimen). Chaque spécimen reçoit un code-barres unique et constitue une entrée distincte dans le catalogue *HerbCat*. <http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do>.

Il n'existe aucune liste ou base de données mondiale exhaustive des espèces végétales, bien que le premier objectif de la SMCP (CDB) soit la création d'une liste de travail d'ici 2010³. Les bases de données et systèmes d'information de référence [SMIB, TROPICOS, IPNI (voir Encadré 6.5), Catalogue du vivant (*Catalogue of Life* ; voir Encadré 6.6) ou Centre d'information électronique sur les plantes (*Electronic Plant Information Centre* ;

voir Encadré 6.7)] constituent également d'importantes ressources. De plus, il existe d'innombrables bases de données et systèmes d'information régionaux, nationaux ou locaux consacrés à des zones particulières. Des bases de données taxonomiques mondiales existent pour un nombre croissant de familles et peuvent être identifiées au moyen de moteurs de recherche classiques. Citons comme exemples le service d'information international sur les légumineuses du monde (*International Legume Database and Information Service*, ILDIS) et la Liste mondiale des Monocotylédones (*World Checklist of Monocotyledons* ; voir Encadré 6.8).

Encadré 6.5 L'Index international des noms de plantes (*International Plant Names Index*, IPNI)

L'IPNI est une base de données de noms et de références bibliographiques, regroupant près de 1,5 million de noms scientifiques de plantes. Elle rassemble des données de trois bases auparavant séparées : *Kewensis Index*, *Gray Card Index* et *Australian Plant Name Index* (APNI). L'IPNI est le fruit de la collaboration entre les jardins botaniques royaux de Kew, *Harvard Herbaria* et l'Herbier national d'Australie (Canberra). Les données de l'IPNI sont protégées par des droits d'auteur dans le cadre du Projet sur les noms des plantes (*Plant Names Project*). Site Internet : www.ipni.org

Encadré 6.6 Le Catalogue du vivant (*Catalogue of Life*)

Le Catalogue du vivant, issu du programme Species 2000 et du système d'information taxonomique intégré ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*) a pour vocation de devenir un catalogue exhaustif de toutes les espèces vivantes connues sur terre. L'édition 2010 comprend quelque 1 257 735 espèces issues de 77 bases de données, soit approximativement les deux tiers des espèces connues dans le monde. Les équipes de Species 2000 et de l'ITIS valident collégalement les bases de données, sélectionnent les secteurs taxonomiques pertinents et les intègrent dans un catalogue unique et cohérent, présentant une classification hiérarchique unique. Deux ouvrages ont jusqu'à présent été publiés par le Catalogue :

- Catalogue du vivant Species 2000/ITIS : Liste annuelle 2010 (*Annual Checklist*)

La Liste annuelle est publiée chaque année sous forme d'édition mise à jour ; elle peut être citée ou utilisée comme un catalogue classique à des fins comparatives par de nombreux organismes ; <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2010>.

- Catalogue du vivant Species 2000/ITIS : Liste dynamique (*Dynamic Checklist*)

La Liste dynamique est un catalogue virtuel utilisant les fonctionnalités d'Internet, à la fois accessible aux utilisateurs et utilisable comme service Web électronique à l'adresse suivante: <http://www.catalogueoflife.org/dynamic-checklist>. La checklist dynamique explore les secteurs taxonomiques et les différentes ramifications de la classification hiérarchique de manière dynamique à partir des bases de données sources accessibles via Internet. Elle est à l'heure actuelle moins complète que la Liste annuelle, car les secteurs taxonomiques reliés sont pour l'instant moins nombreux. Le concept est différent de celui de la checklist annuelle : (i) les données taxonomiques peuvent être mises à jour et le catalogue modifié plus souvent que dans la checklist annuelle, et (ii) la checklist dynamique contient des checklists régionales supplémentaires qui ne figurent pas dans la checklist annuelle (ex : checklist régionale – Europe, qui est en fait une checklist paneuropéenne des espèces).

Source : <http://www.catalogueoflife.org>

Encadré 6.7 Le Centre d'information électronique sur les plantes (*Electronic Plant Information Centre – ePIC*)

L'ePIC est un vaste projet dédié à la recherche d'informations. L'objectif est de créer un portail de recherche unique donnant accès à toutes les grandes bases de données de Kew *via* Internet (spécimens, données bibliographiques et taxonomiques). Kew prévoit en outre d'ajouter aux ressources disponibles des images numérisées et des documents électroniques, et de créer des liens vers des sites extérieurs contenant des informations complémentaires. Le site Web sera développé par étapes successives, chacune d'elles permettant d'accéder à de nouvelles données et fonctionnalités. Les principales réalisations d'ePIC sont le site Web, le logiciel permettant d'effectuer des recherches dans plusieurs bases de données et offrant des fonctionnalités additionnelles, le matériel informatique assurant le stockage des données et le support nécessaire au site Web, et enfin les données elles-mêmes.

Source : Royal Botanic Gardens Kew, <http://epic.kew.org/index.htm>, dernière consultation le 21 août 2009

Encadré 6.8 Liste mondiale des Monocotylédones (World Checklist of Monocotyledons)

Il s'agit d'une base de données de noms et synonymes reconnus, répartition géographique et types biologiques des Monocotylédones. Actuellement, la liste comprend environ 65 000 taxons reconnus, répartis dans 78 familles. Une fois achevée, elle comprendra environ 80 000 taxons reconnus pour l'ensemble des familles de Monocotylédones. Les concepts génériques sont ceux adoptés dans *Vascular Plant Families and Genera*. Les citations d'auteurs sont conformes à *Authors of Plant Names* et la terminologie employée pour les types biologiques est basée sur la classification de Raunkiaer (1934). La répartition géographique se compose d'un énoncé général sous forme de commentaire et de codes *Taxonomic Database Working Group* (TDWG) de niveau 3. Site Web : www.kew.org/wcsp/monocots

Sources : *Royal Botanic Gardens Kew*

Normes applicables aux données

L'une des principales difficultés posées par les informations taxonomiques, écologiques et géographiques est leur manque de cohérence, non seulement au niveau terminologique (la création du portail mondial sur les ESAPC visait notamment à résoudre ce problème), mais également en ce qui concerne la manière de citer les noms de plantes et la bibliographie s'y rapportant, l'emploi des termes géographiques, etc. Ces problèmes ont été pris en compte par *Biodiversity Information Standards* (anciennement *Taxonomic Database Working Group*, TDWG), une association internationale à but non-lucratif qui définit les normes et protocoles applicables au partage de données sur la biodiversité. Ces normes sont consultables sur le site de TDWG et certaines, notamment les plus anciennes, peuvent être utilisées pour constituer un catalogue national des ESAPC (voir Encadré 6.9). En particulier, la norme « *Darwin Core* » (DwC) est aujourd'hui de plus en plus souvent adoptée dans le cadre des projets bioinformatiques. Le Darwin Core est un ensemble de normes relatives aux données, constitué d'un glossaire visant à faciliter la recherche, l'extraction et l'intégration des informations sur les organismes, leur présence dans la nature en fonction des zones géographiques et d'indications temporelles, comme en attestent les observations, les spécimens et les échantillons, ainsi que les informations complémentaires provenant des collections biologiques (<http://rs.tdwg.org/dwc/>). Le *Simple Darwin Core* [SIMPLEDWC] est « une spécification concernant un emploi particulier des termes qui permet de partager les données relatives aux taxons et à leur occurrence suivant une structure simple ; c'est probablement ce que signifie la recommandation « mettez vos données au format Darwin Core » (<http://rs.tdwg.org/dwc/terms/simple/index.htm>).

Encadré 6.9 Normes du TDWG

Les normes⁴ TDWG plus anciennes suivantes peuvent être utiles à l'élaboration d'une stratégie nationale de conservation des ESAPC :

- Normes applicables à la collecte de données en botanique économique ;
- Occurrence et statut des espèces végétales : statuts et catégories ;
- Noms des plantes dans les bases de données botaniques – Meilleure pratique actuelle ;
- Auteurs des noms des plantes ;
- Système géographique mondial de saisie de la répartition des plantes ;
- XDF – Un langage pour la définition et l'échange des ensembles de données biologiques ;
- Botanico-periodicum-huntianum/ supplément ;
- Index Herbariorum. Volume I : Les Herbiers du monde – Statuts et catégories ;
- Format de transfert international des données relatives aux plantes des jardins botaniques ;
- Régions floristiques du monde – Statuts et catégories ;
- *Taxonomic Literature*, 2^e éd. et ses suppléments.

Source : <http://www.tdwg.org/standards/>

Sources de données sur la conservation des ESAPC

Il est important d'obtenir des données indiquant, si possible, quelles ESAPC se développent dans les aires protégées d'un pays. Les inventaires des espèces végétales présentes dans des aires protégées sont parfois publiés dans les plans de gestion de ces zones ou dans la littérature scientifique ; on peut parfois y accéder par l'intermédiaire des responsables des aires protégées. Malheureusement, pour la majeure partie des aires protégées, les inventaires sont inexistantes ou incomplets. S'agissant des aires protégées du Projet ESAPC du PNUE/FEM, la réserve arménienne d'Erebouni abrite une flore vasculaire de quelque 1 800 ESAPC, selon les données non publiées de M. Grigoryan citées dans Khanjyan (2004), lequel mentionne également des données approximatives pour les autres aires protégées du pays. Une liste des espèces présentes dans la réserve est également fournie en annexe du Plan de gestion de la Réserve d'État d'Erebouni.

Le projet « Espèces végétales et espèces de vertébrés recensées dans les aires protégées du monde » (*Plant and Vertebrate Animal Species Reported from the World's Protected Areas*)⁵ avait pour objectif de constituer des bases de données contenant les inventaires documentés et taxonomiquement harmonisés des espèces végétales et animales observées dans les aires protégées du monde.

Il a été initié par le Centre d'information sur l'environnement (*Information Centre for the Environment, ICE*), en collaboration avec le Programme des États-Unis sur l'Homme et la biosphère (*US Man And Biosphere Programme, US MAB*), le Programme de l'UNESCO sur l'Homme et la biosphère (*Man And Biosphere Programme, MAB*), l'Infrastructure nationale d'information biologique (*National Biological Information Infrastructure*), le Service des parcs nationaux américains (*US National Park Service*), et le département des ressources biologiques de l'Institut d'études géologiques des États-Unis (*Biological Resources Discipline, US Geological Survey*). Ce projet est toujours en cours.

Lorsqu'elles sont disponibles, les informations concernant toute mesure de gestion ou de conservation des populations d'ESAPC présentes dans les aires protégées doivent être saisies. Là encore, ces informations sont parfois disponibles dans les plans de gestion des aires protégées (souvent publiés officiellement par l'État) dans la littérature scientifique ou auprès des organismes de conservation ou des organisations non gouvernementales (ONG).

De même, les informations concernant les accessions d'ESAPC présentes dans les banques de gènes locales et nationales, les jardins botaniques et les arboretums doivent être saisies. Ces accessions peuvent être présentes dans les banques de gènes ou les collections étrangères et dans les banques de gènes internationales telles que celles du Groupe Consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) ; du ministère américain de l'Agriculture (USDA), à Fort Collins (États-Unis) ; de l'Institut Leibniz pour la sélection végétale et la recherche sur les plantes cultivées (IPK), à Gatersleben (Allemagne) ; de l'Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO), en Australie ; de l'Institut Vavilov de Saint-Pétersbourg (Russie) ; et de la Société brésilienne de recherche agricole (EMBRAPA) (Brésil). Les informations sur les collections *ex situ* peuvent être consultées dans la Base de données des collections *ex situ*, qui fait partie du Système mondial d'information et d'alerte rapide sur les ressources phytogénétiques (WIEWS⁶) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Celui-ci contient des données synthétiques sur les ressources phytogénétiques conservées dans plus de 1 500 banques de gènes nationales, régionales ou internationales (plus de 5 millions d'accessions appartenant à plus de 18 000 espèces). Le passeport et les informations phénotypiques des plantes de collections *ex situ* conservées dans de nombreux centres (collections internationales du GCRAI, catalogue européen des centres de conservation des banques de gènes et collections du Réseau d'information sur les ressources phytogénétiques du Service de recherche agricole américain (USDA-ARS GRIN), notamment) vont devenir accessibles *via* un portail unique (portail Genesys) qui sera mis en service début 2011, à la suite d'un projet de collaboration entre *Bioversity*

International, le Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures et le Secrétariat du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. La base de données PlantSearch, dont la maintenance est assurée par *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI), permet d'identifier les espèces végétales représentées dans les collections *ex situ* des jardins botaniques. Elle comportait en mai 2010 plus de 575 000 entrées.

Les informations publiées sur la conservation des ESAPC sont rares ; l'analyse des sources d'information présentée par Thormann *et al.* (1999) constitue une ressource utile, bien que quelque peu obsolète.

Établissement d'une liste d'ESAPC prioritaires

Dans de nombreux pays, la liste des ESAPC est longue mais les ressources sont limitées, si bien que le rapport coût/bénéfice ne justifie pas d'entreprendre des actions de conservation pour toutes les ESAPC, ni même une grande partie d'entre elles. Il faut donc hiérarchiser les ESAPC. Ce point est abordé en détail au chapitre 7. La stratégie et le plan d'action nationaux pour la conservation des ESAPC nécessitent d'établir la liste des ESAPC (liste complète), puis de hiérarchiser celles-ci selon qu'elles doivent faire l'objet d'actions de conservation à court, moyen ou long terme. Il faut élaborer parallèlement un programme détaillé indiquant quelles seront les actions de conservation appliquées aux espèces figurant sur ces listes. La stratégie nationale ne concerne pas uniquement les quelques espèces sélectionnées ou prioritaires susceptibles d'être traitées dans un projet donné. Elle doit en revanche indiquer quelles espèces seront ciblées parmi celles de la liste, quel sera le calendrier, combien d'espèces peuvent être protégées durant cette période, quels types de mesures peuvent être pris à l'intérieur et en dehors des aires protégées, et ainsi de suite.

Évaluation préliminaire du statut éco-géographique des ESAPC et des menaces auxquelles elles sont exposées

Avant toute mesure de conservation des espèces prioritaires ou espèces cibles, il faut réunir un maximum d'informations sur ces dernières, afin de prendre des décisions éclairées et de définir objectivement les priorités en matière de conservation. Ce point est abordé en détail au chapitre 8.

Analyse des lacunes en matière de conservation

L'analyse des lacunes a initialement été présentée comme une technique d'évaluation de la conservation, ayant pour but d'identifier les zones dans lesquelles certains éléments particuliers de la biodiversité sont sous-représentés. Les acteurs chargés de la planification des programmes de conservation utilisent souvent la technique d'analyse des lacunes pour identifier les éléments de biodiversité qui ne sont pas suffisamment

préservés dans les aires protégées ou par d'autres stratégies de conservation (Stolton *et al.*, 2006). Cette technique peut être utilisée pour identifier les lacunes de la conservation *ex situ* et *in situ* des ESAPC ; ce point est abordé au chapitre 8.

Proposition d'actions de conservation *in situ* en aires protégées et hors aires protégées

Ce point est abordé aux chapitres 7, 9, 10, 11 et 13.

Proposition d'actions de conservation complémentaires (conservation *ex situ*, notamment)

Ce point est abordé au chapitre 12.

Analyse du cadre politique régissant la conservation des ESAPC

Au niveau international, la conservation et l'utilisation durable des ESAPC relèvent à la fois des secteurs agricole et environnemental, en vertu du TIRPAA et de la CDB. Au niveau national, il est essentiel d'analyser les documents présentant les politiques nationales applicables, tels que les stratégies nationales pour la conservation de la biodiversité et plans d'action nationaux pour la biodiversité, afin de vérifier leur pertinence pour la conservation des ESAPC. Si nécessaire, il faut proposer et promouvoir la révision de la politique nationale. Pour une synthèse des étapes à suivre afin d'élaborer ce cadre politique, voir Laird et Wynberg (2002).

Analyse du cadre juridique régissant la conservation des ESAPC

Dans la plupart des pays, il existe une base législative applicable à la conservation de la biodiversité, qui comprend notamment les lois relatives à la conservation et l'utilisation des ESAPC. Il est essentiel d'analyser le cadre juridique national pour déterminer s'il est adapté à la conservation des ressources phytogénétiques, ESAPC comprises, et s'il est conforme aux accords internationaux tels que le TIRPAA ou la CDB. Les étapes à suivre pour élaborer et appliquer une politique institutionnelle sont présentées dans Laird et Wynberg (2002).

Encadré 6.10 Analyse de la législation nationale sur les ressources phylogénétiques de la Bolivie

Dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM, et avec l'appui juridique de la FAO, le gouvernement bolivien a examiné la pertinence de sa législation concernant la protection des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et la protection des ESAPC. Les résultats de cette étude du cadre juridique ont montré que, même si l'utilisation durable des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité étaient réglementées dans une certaine mesure par la législation bolivienne (en particulier la Décision 391 réglementant l'accès aux ressources génétiques dans la région des Andes), il n'existait pas de législation spécifique concernant les ressources phylogénétiques ni la conservation *in situ* des ESAPC. Les recommandations formulées suite au rapport suggéraient d'aligner la Décision 391 sur les nouvelles priorités internationales définies par le TIRPAA et la CDB. Le rapport soulignait également la nécessité d'améliorer la législation nationale pour faciliter l'accès aux RPGAA et suggérait d'élaborer un nouveau projet de loi réglementant la conservation, l'étude, l'évaluation et l'utilisation des ESAPC, en tenant compte des connaissances traditionnelles sur les ESAPC et de la nécessité de protéger les droits des agriculteurs des communautés autochtones. Le rapport recommandait également que la Bolivie ratifie le TIRPAA.

Suite à ces recommandations, le gouvernement bolivien a accepté l'idée d'aligner la législation nationale sur les priorités internationales définies par la CDB et la convention de l'Union internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV) ; il s'est également engagé à réaliser une étude pour déterminer dans quelle mesure la sécurité alimentaire de la Bolivie dépendait des espèces de RPGAA énumérées dans l'Annexe I du TIRPAA. Pour faire émerger un consensus au niveau institutionnel autour de la ratification du TIRPAA, un atelier réunissant les parties prenantes boliviennes impliquées dans la gestion des ressources phylogénétiques a été organisé. L'objectif de cet atelier était d'informer les parties prenantes des avantages et obligations liés à la signature du TIRPAA, et d'élaborer un ensemble de recommandations à présenter aux autorités gouvernementales compétentes comme base décisionnelle concernant la ratification du Traité. Bien que consciente des bénéfices que présenteraient la signature du TIRPAA et l'accès aux RPGAA étrangères, la Bolivie n'a pas encore ratifié l'accord. La ratification du TIRPAA reste un sujet sensible sur le plan politique, notamment en ce qui concerne la propriété des ressources phylogénétiques, les mécanismes de partage des avantages ou les droits des agriculteurs, qui ne sont, selon les parties prenantes concernées, pas clairement définis dans le TIRPAA.

Source : Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinatrice nationale de la Bolivie dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM

Évaluation du budget et des aspects financiers

Les problématiques financières et budgétaires sont abordées brièvement au chapitre 4. Une attention particulière doit être portée aux budgets et au soutien financier. La plupart des pays n'alloueront pas de budget spécifique aux actions de conservation des ESAPC et les sources de financement potentielles sont limitées. C'est pourquoi il est important que le plan d'action national bénéficie d'un soutien politique et de l'adhésion des organismes concernés. Ce soutien garantira l'intégration du plan dans le programme de travail et les mécanismes budgétaires annuels des organismes concernés.

Dispositions relatives à la mise en œuvre du Plan d'action national

Un certain nombre de problèmes et de défis importants, souvent transversaux, doivent être considérés avec attention pour assurer le succès du plan d'action. Nombre de ces aspects sont abordés en détail dans d'autres parties de ce manuel. Le processus de planification et l'importance des partenariats efficaces et de la participation active pour le succès des actions de conservation sont abordés aux chapitres 4 et 5. Ces chapitres fournissent également des informations sur les accords de collaboration, l'identification des parties prenantes et la répartition des rôles et responsabilités en matière de gestion. Le succès de la mise en œuvre d'un plan d'action nécessitera d'identifier les capacités nationales existantes et les lacunes actuelles à combler ; ce sujet est traité en détail au chapitre 15 et doit donner lieu à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un plan de développement des capacités. De même, la communication, la sensibilisation et l'information du public sont autant de points essentiels, mais aussi complexes et délicats. Ces sujets sont traités au chapitre 16 et doivent être abordés dans le cadre d'une stratégie de communication élaborée avec soin.

Résumé des Stratégies nationales / plans d'action nationaux des pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM

Les cinq pays partenaires du Projet ESAPC du PNUE/FEM ont adopté des approches différentes pour l'élaboration d'une stratégie ou d'un plan d'action national(e) de conservation des ESAPC ; aucun n'a pu s'appuyer sur des directives préalablement convenues.

Les grandes lignes du Plan d'action national arménien pour la conservation des ESAPC sont présentées dans l'Encadré 6.11.

Encadré 6.11 Présentation du Plan d'action national de la République d'Arménie pour la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées

Synthèse

1. Conservation des variétés d'ESAPC en Arménie
 - 1.1 Conservation *in situ*
 - 1.1.1 Conservation *in situ* des ESAPC dans les aires spécialement protégées (ASP)
 - 1.1.2 Conservation *in situ* des ESAPC en dehors des ASP
 - 1.2 Conservation *ex situ*
 - 1.3 Accords internationaux et cadres juridiques nationaux de coopération
 - 1.4 Cadre juridique national
 - 1.5 Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité
 - 1.6. Parties prenantes concernant les ESAPC
 - 1.6.1 Ministère de la Protection de l'environnement de la République d'Arménie (MoNP)
 - 1.6.2 Ministère de l'Agriculture (MoA)
 - 1.6.3 Ministère de l'Économie (MoE)
 - 1.6.4 Organismes publics d'administration régionaux (administrations des *marzer*)
 - 1.6.5 Organismes d'administration locale autonomes
 - 1.6.6 Instituts de formation scientifique
 - 1.7 État actuel de conservation des ESAPC
 - 1.8 Utilisation des ESAPC
 - 1.9 Menaces
 - 1.10 Système d'information sur les ESAPC
 - 1.10.1 Système international d'information sur les ESAPC
 - 1.10.2 Système national d'information sur les ESAPC
2. Buts et objectifs nationaux

Bibliographie

Annexes

- 1 Calendrier de mise en œuvre du Plan d'action national de la République d'Arménie pour la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées (2007–2011)
- 2 Répartition quantitative des espèces et familles sauvages apparentées à des plantes cultivées présentes sur le territoire arménien
- 3 Liste des ESAPC endémiques de la République d'Arménie

Dans le cas de l'Ouzbékistan, l'élaboration de la Stratégie et du plan d'action nationaux s'est effectuée en plusieurs étapes. Il a été décidé, lors d'une réunion nationale des partenaires du projet, que la stratégie

comporterait neuf chapitres et annexes ; la responsabilité de leur élaboration a été répartie entre les institutions partenaires, en fonction de leurs domaines de compétence. Les chapitres ont été réunis et présentés aux experts du groupe consultatif technique, et une version préliminaire de la stratégie a été soumise aux directeurs des organismes gouvernementaux suivants : Institut ouzbek de recherche dans le secteur végétal (*Uzbek Scientific Research Institute of Plant Industry, UZRPI*) ; Centre républicain de recherche sur les cultures ornementales et forestières (*Republican Scientific Production Centre of Decorative Gardening and Forestry*) ; Herbarium du Centre de recherche en production végétale (*Scientific Plant Production Centre, SPC*) « *Botanica* », de l'Académie nationale des sciences d'Ouzbékistan ; Institut R. Shreder de Recherche en horticulture, viticulture et œnologie (*R. Shreder Research Institute of Gardening, Viticulture and Winemaking*) ; et Ministère de l'Agriculture et des ressources en eau (*Ministry of Agriculture and Water Resources*). Après un nouvel examen de la stratégie lors d'une réunion à l'Institut de génétique et de phytobiologie expérimentale, la publication de celle-ci a été recommandée. Un calendrier de mise en œuvre a été convenu.

Le Sri Lanka a chargé une équipe de parties prenantes de déterminer la meilleure façon d'élaborer un plan d'action national pour la conservation des ESAPC. Au cours d'un atelier organisé à cet effet, les parties prenantes ont décidé à l'unanimité qu'il était inutile d'élaborer un plan d'action national distinct pour la conservation des ESAPC, car le pays compte déjà de trop nombreux plans d'action en matière de conservation, et les capacités nécessaires à leur mise en œuvre sont limitées. Les parties prenantes ont donc suggéré que la conservation des ESAPC soit intégrée à certains des autres plans d'action pour la conservation déjà mis en œuvre par les autorités. La conservation *in situ* a ainsi été intégrée comme domaine prioritaire dans le Plan d'action national du Sri Lanka pour la conservation de la biodiversité (*addendum* de 2007) et dans les plans d'action pour la conservation de la biodiversité des provinces du sud, du nord-ouest et du centre. Dans tous ces plans d'action, les ESAPC sont reconnues comme une composante essentielle de la biodiversité, qui doit faire l'objet d'une conservation prioritaire.

Dans le cas de la Bolivie, il a été décidé de faire appel à un consultant pour élaborer une stratégie nationale de conservation et d'utilisation des ESAPC, ainsi que le Plan d'action correspondant (*Elaboración de una Estrategia Nacional para la conservación, uso y aprovechamiento de los parientes silvestres de cultivos de Bolivia y su respectivo Plan Nacional de Acción*).

Questions et problèmes (juridiques, scientifiques, techniques et logistiques) rencontrés par l'Arménie, la Bolivie, Madagascar, le Sri Lanka et l'Ouzbékistan dans l'élaboration de leurs stratégies nationales de conservation des ESAPC.

Les principaux problèmes rencontrés durant l'élaboration des stratégies nationales concernaient principalement (1) l'absence de modèles ou d'expériences antérieur(e)s sur lesquels s'appuyer ; (2) la nécessité d'impliquer ou de consulter de nombreuses institutions nationales différentes, n'ayant pas l'habitude de travailler ensemble ; (3) le manque d'institutions spécialisées dans la conservation et la surveillance, particulièrement au niveau des espèces ; (4) le niveau d'appréciation généralement faible de l'importance de la conservation des ESAPC et des problèmes associés.

Sources d'informations complémentaires

- Brehm, J. M., Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. et Martins-Loução, M. A. (2007) « National inventories of crop wild relatives and wild harvested plants : case-study for Portugal », *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol 55, pp. 779–796.
- GEF, UNEP et CBD (2007) *The Biodiversity Planning Process : How to Prepare and Update a National Biodiversity Strategy and Action Plan*, Module B-2, Version 1, juillet 2007.
- Hagen, R. T (1999) *A Guide for Countries Preparing National Biodiversity Strategies and Action Plans*, Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD)-Programme de soutien pour la planification de la biodiversité (*Biodiversity Planning Support Programme, BPSP*), Programme des Nations Unies pour le développement-Fonds pour l'environnement mondial, New York, New York, États-Unis.
- Kaya, Z., Kun, E. et Güner, A. (1997) *National Plan for In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity in Turkey*, Milli Egitim Basimevi, Istanbul.
- Miller K. R. et Lanou, S. M. (1995) *National Biodiversity Planning : Guidelines Based on Early Experiences Around the World*, Institut des ressources mondiales (*World Resources Institute, WRI*), Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUD) et Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), <http://archive.wri.org/publication.cfm?id=2667>
- Thormann, I., Jarvis, D., Dearing, J. et Hodgkin, T. (1999) « International available information sources for the development of *in situ* conservation strategies for wild species useful for food and agriculture », *Plant Genetic Resources Newsletter*, no 118, pp. 38–50.

Notes

1. Le Catalogue des graminées du Nouveau-monde (CNWG) est un projet en cours dirigé par les spécialistes des graminées de cinq instituts américains et sud-américains visant à constituer une base de données avec TROPICOS et à réunir la nomenclature, les types, les synonymes, la taxonomie actuelle et la répartition des graminées de l'Alaska et du Groenland à la Terre de feu (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/nwgc.html>).
- 2 <http://www.kew.org/science/tropamerica/boliviacompositae/index.html>
- 3 Les dernières estimations (mai 2010) indiquent que la liste sera achevée à 85 % d'ici 2010 et en partie réalisée pour les 15 % restants.
- 4 Elles sont techniquement appelées « anciennes normes » et sont largement utilisées, bien qu'elles ne soient pas recommandées actuellement par le TDWG.
- 5 <http://www.ice.ucdavis.edu/bioinventory/bioinventory.html> (dernière consultation le 21 août 2009)
- 6 <http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp>

Bibliographie

- Cárdenas, M. (1969) *Manual de Plantas Económicas de Bolivia*, 2^e édition, Los Amigos del Libro, Cochabamba, Bolivie
- CBD (2010) *National Biodiversity Strategies and Action Plans (NBSAPs)*, Secrétariat de la Convention pour la diversité biologique (CDB), Montréal
- Foster, R. C. (1958) « A catalogue of the ferns and flowering plants of Bolivia », *Contr.Gray Herb*, vol 184, pp. 1–223
- Frodin, D. G (2001) *Guide to Standard Floras of the World*, 2^e édition, Cambridge University Press, Cambridge
- Gabrielyan, E. et Zohary, D. (2004) « Wild relatives of food crops native to Armenia and Nakhichevan », *Flora Mediterranea*, vol 14, pp. 5–80
- Heywood, V. (2003) « The future of floristics in the Mediterranean region », *Israel Journal of Plant Sciences*, vol 50, pp. S.5–S.13
- Heywood, V. H., Kell, S. P. et Maxted, N. (2008) « Towards a global strategy for the conservation and use of crop wild relatives », Chapitre 49, in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 657–666, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Ibisch, P. L. et Beck, S. (2003) « La diversidad biológica : espermatófitas », in P. L. Ibisch et G. Mérida (éd) *Biodiversidad : La Riqueza de Bolivia*, pp. 103–112, Éd. : *Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN)*, Santa Cruz
- Kaya, Z., Kun, E. et Güner, A. (1997) *National Plan for In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity in Turkey*, Milli Egitim Basimevi, Istanbul

- Khanjyan, N. (2004) *Specially Protected Nature Areas of Armenia*, Tigran Mets, ministère de la Protection de la nature de la République d'Arménie, Erevan
- Laird, S. A. et Wynberg, R. (2002) « Institutional policies for biodiversity research », in S. A. Laird (éd.), *Biodiversity and Traditional Knowledge : Equitable Partnerships in Practice*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni
- Miller K. R. et Lanou, S. M. (1995) *National Biodiversity Planning : Guidelines Based on Early Experiences Around the World*, Institut des ressources mondiales (*World Resources Institute*, WRI), Washington, District of Columbia, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi, Kenya et Union mondiale pour la conservation de la nature (*The World Conservation Union*, aujourd'hui *IUCN*), Gland, Suisse
- Stolton, S., Macted, N., Ford-Lloyd, B., Kell, S. P. et Dudley, N. (2006) *Food Stores : Using Protected Areas to Secure Crop Genetic Diversity*, Série : « Arguments for Protection » du Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature*, WWF), WWF International, Gland, Suisse
- Tan, A. et Tan, A. S. (2002) « *In situ* conservation of wild species related to crop plants : The case of Turkey », in J. M. M. Engels, V. Ramantha Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 195–204, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Takhtajan, A. (éd.) (1954–2001) *Flora Armenii (Flora of Armenia)*, vol 1–10, Académie nationale des sciences de la République socialiste soviétique d'Arménie, Nauka, Moscou-Leningrad
- Thormann, I., Jarvis, D., Dearing, J. et Hodgkin, T. (1999) « International available information sources for the development of conservation strategies for wild species useful for food and agriculture », no 118, pp. 38–50.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. et Webb, D. A. (éd) (1964–1980) *Flora Europaea*, vol 1–5, Cambridge University Press, Cambridge
- Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood V. H., Valentine, D. H., Moore, D., Walters, S. M. et Webb, D. A. (éd.) (1993) *Flora Europaea, Vol 1 : Psilotaceae to Platanaceae*, 2^e édition, Cambridge University Press, Cambridge

Sélection et hiérarchisation des espèces/populations et des zones géographiques

Fixer des priorités de conservation n'est pas une tâche aisée ni agréable
(K. A. Saterson, 1995).

Nature du problème

Les ressources, tant humaines que financières, allouées à la conservation ne permettent pas de couvrir la totalité des besoins. Les ESAPC ne font pas exception à la règle et les actions axées sur leur conservation entrent en compétition avec d'autres activités de conservation de la biodiversité. Il est donc nécessaire d'effectuer une sélection ou de fixer des priorités. En outre, comme cela a déjà été mentionné, dans de nombreux pays, les ESAPC identifiées seraient bien trop nombreuses pour qu'il soit possible ou financièrement justifié de les intégrer toutes dans des plans de gestion et des systèmes de suivi, même si les fonds étaient disponibles. Comme indiqué au chapitre 6, une forme de sélection doit intervenir lors de l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action nationaux pour la conservation des ESAPC, de façon à répartir les espèces candidates dans différentes catégories de priorité et de leur appliquer un type de conservation génétique approprié. Celui-ci peut prendre des aspects variés, allant de programmes de restauration de populations et d'habitats à des plans de conservation comportant plusieurs niveaux de gestion, en passant par une synthèse de l'état de conservation ou par un simple suivi de l'état des populations d'ESAPC. Il arrive que la conservation génétique formelle soit impossible ; des dispositions doivent alors être prises pour contenir les menaces pesant sur les espèces ou leurs habitats (voir le Chapitre 11).

Le choix des zones appropriées pour la conservation des ESAPC est parfois évident, notamment lorsqu'une ESAPC forme une ou plusieurs population(s) de petite taille, dans une ou plusieurs zone(s) géographique(s) limitée(s), protégée(s) ou non. Cette sélection peut aussi s'avérer très complexe, dans le cas d'une espèce variable formant de nombreux peuplements et ayant une

aire de répartition étendue dans le pays (et parfois également dans des pays limitrophes). Au cours des dernières années, plusieurs méthodes ont été proposées pour choisir des réserves, cependant celles-ci cherchent le plus souvent à mettre en place un réseau d'aires protégées représentatives d'un maximum de biodiversité. De telles considérations dépassent largement la portée de cet ouvrage.

Sélection des ESAPC prioritaires

Méthodologie et critères

Aucune méthodologie précise n'a été fixée pour la sélection des espèces ou des populations à cibler prioritairement pour la conservation *in situ*. Les besoins et le contexte locaux ont donc une importance primordiale. En pratique, la sélection dépendra des priorités et objectifs de l'institution ou de l'organisme chargé de mandater les actions de conservation (Ford-Lloyd *et al.*, 2008). Par conséquent, les responsables nationaux de l'agriculture et des forêts sélectionneront des espèces et proposeront des actions vraisemblablement différentes de celles préconisées par les conservationnistes, les biologistes de la conservation, les écologistes ou les taxonomistes. Ainsi, une priorité accrue peut être donnée aux espèces ayant une importance économique, comme c'est le cas dans le Projet ESAPC du PNUE/FEM au Sri Lanka, où les espèces ont été sélectionnées essentiellement sur ce critère ; la priorité peut au contraire être accordée aux espèces les plus menacées ou en voie de disparition. Cependant, une telle approche est trop simpliste pour une situation complexe. Faute d'un ensemble de critères fixés conjointement, les pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM ont adopté leurs propres règles, se basant sur les connaissances, l'expérience et les intérêts des parties prenantes.

Les critères les plus couramment utilisés sont présentés dans l'Encadré 7.1. En raison de l'abondance des facteurs pouvant être pris en compte, il est possible d'adopter une approche multiple et un système de pondération, comme cela a été le cas en Arménie (voir ci-dessous).

Flor *et al.* (2006) ont proposé d'appliquer des critères scientifiques s'appuyant sur plusieurs indicateurs pour fixer les priorités (voir l'Encadré 7.2) lors de l'atelier du PGR Forum sur les méthodes d'évaluation de l'érosion génétique et de la pollution. Chaque critère comprend plusieurs indicateurs, auxquels sont attribuées certaines valeurs (voir l'Encadré 7.3).

Encadré 7.1 Critères généraux pour la sélection des espèces cibles

Un système de pondération pourrait être appliqué à chacune des questions ci-après, en attribuant plus de poids à certains critères qu'à d'autres selon les objectifs des différentes stratégies.

- Quels sont les usages effectifs ou potentiels de l'espèce cible ? S'agit-il d'une ESAPC, d'une plante médicinale, d'une essence de bois d'œuvre, d'un arbre fruitier, d'une espèce ornementale, fourragère, etc. ?
L'espèce peut-elle être utilisée dans le cadre de la restauration ou de la réhabilitation d'habitats ?
- Quel est le statut actuel de conservation de l'espèce cible ?
- L'espèce est-elle endémique, occupant une aire de répartition restreinte, ou est-elle au contraire largement répandue ?
- L'espèce connaît-elle un déclin progressif dans les sites qu'elle occupe ?
- Existe-t-il des signes d'érosion génétique ?
- L'espèce présente-t-elle des caractéristiques uniques en termes de :
 - a. caractères écogéographiques distinctifs ;
 - b. caractères taxonomiques ou phylogénétiques distinctifs, uniques, position isolée ;
 - c. espèce focale ou espèce clé de voûte ;
 - d. espèce indicatrice ;
 - e. espèce parapluie ;
 - f. espèce clé de voûte ou espèce amirale ?
- L'espèce a-t-elle une importance sur le plan culturel ou existe-t-il une demande sociale forte ?
- L'espèce est-elle présente dans un réseau d'aires protégées ou dispose-t-elle d'un statut de protection défini par la législation ou la communauté ?

Source : d'après Heywood et Dulloo, 2005

Encadré 7.2 Groupes de critères pour établir les priorités

Les critères sont regroupés en cinq catégories, afin de prendre en compte tous les variants qui déterminent le statut d'un taxon comme source de gènes pour l'amélioration des espèces cultivées apparentées.

Menace : évaluation du risque d'extinction ou toute autre menace sur la viabilité d'un taxon faisant partie intégrante d'un écosystème.

Conservation : évaluation de l'existence de programmes ou de plans de conservation et de gestion pour le taxon.

Génétique : évaluation du potentiel génétique et du statut de conservation d'un taxon, lorsque son importance en tant que ressource phylogénétique est attestée.

Économie : évaluation de l'importance économique du taxon.

Utilisation : évaluation de l'importance sociale du taxon, de l'ampleur et la fréquence de ses usages traditionnels ou autres.

Source : Flor et al., 2006

Encadré 7.3 Exemples de valeurs appliquées aux indicateurs

Groupe de critères	Critères	Indicateurs		Pondération
Menace	Catégorie de menace UICN	EW	(éteint à l'état sauvage)	13
		CR	(en danger critique d'extinction)	11
		EN	(En danger)	9
		VU	(Vulnérable)	7
		NT	(Quasi menacé)	5
		LC	(Préoccupation mineure)	3
		DD	(Données insuffisantes)	1
Génétique	Pool génique	Pool de gènes primaire		13
		Pool de gènes secondaire		7
		Pool de gènes tertiaire		3
		Inconnu		0

Source : Flor et al., 2006

Par ailleurs, d'autres considérations pratiques peuvent avoir une influence sur le choix d'un taxon :

- la probabilité de succès et de pérennité de la conservation ;
- le coût financier des actions de conservation ;
- l'appartenance à un taxon bien connu et clairement défini ;
- le fait d'être aisément disponible, facile à localiser et à collecter ;
- ses spécificités biologiques (par exemple son mode de reproduction).

Pour de plus amples informations sur les différents critères évoqués ci-dessus, voir Maxted *et al.* (1997) et Brehm *et al.* (2010).

Statut de conservation et évaluation des menaces

Durant le processus de hiérarchisation des priorités, il est vraisemblable qu'à un stade ou un autre, le choix portera sur les ESAPC subissant un certain degré de menace qui est habituellement exprimé par leur *statut de conservation* ou l'*évaluation* de leur vulnérabilité. Quels sont les critères retenus pour l'évaluation du statut de conservation d'une espèce ? Il s'agit essentiellement d'un processus par lequel est évalué l'état actuel de l'espèce en termes de répartition et extension, taille et nombre des populations, variabilité génétique, disponibilité de l'habitat et santé de l'écosystème, effets des menaces sur sa préservation actuelle et perspectives de survie à court, moyen et long terme.

Il importe de souligner que la taille exacte d'une population ou l'aire de répartition précise d'une espèce sont rarement connues, en raison notamment des erreurs de mesures et des variations naturelles. Par ailleurs, les informations disponibles diffèrent largement selon les espèces, un élément qu'il faut prendre en compte lorsque le même ensemble de règles ou système de référence est utilisé pour décider du statut de conservation d'une espèce, quelle que soit la quantité ou la qualité des données. Burgman *et al.* (1999) ont proposé une approche simple pour l'interprétation d'ensembles de règles qui prennent en compte l'incertitude liée à certains paramètres.

Le système d'attribution d'un statut de conservation le plus répandu est celui du programme de la Liste rouge de l'UICN. Les Livres et Listes rouges sont conçus à la fois pour sensibiliser et orienter les actions de conservation. Leurs objectifs précis sont résumés dans l'Encadré 7.4 (voir aussi UICN, 2000). Il faut accorder une attention particulière aux observations sur le rôle à l'échelle locale des listes rouges conçues dans une perspective mondiale, un sujet également abordé par Gardenfors *et al.* (1999), qui proposent des lignes directrices pour permettre l'application des critères de la Liste rouge de l'UICN aux niveaux régional et national.

Encadré 7.4 Les objectifs de la Liste rouge de l'UICN

Les objectifs officiellement déclarés de la Liste rouge sont les suivants : (1) fournir des informations scientifiquement fondées sur l'état des espèces et sous-espèces à l'échelle mondiale ; (2) attirer l'attention sur l'ampleur et l'importance des menaces qui pèsent sur la biodiversité ; (3) influencer les politiques et la prise de décision au niveau national et mondial ; et enfin (4) fournir des informations pour orienter les mesures de conservation de la biodiversité.

Pour atteindre les deux premiers buts, le système de classification doit être à la fois objectif et transparent ; il doit donc être inclusif (c'est-à-dire applicable au même titre à une grande variété d'espèces et d'habitats), normalisé (afin de fournir des résultats cohérents, indépendamment de l'évaluateur ou du taxon évalué), transparent, accessible (pouvant être appliqué par des personnes différentes) et reposer sur des bases scientifiques solides et suffisamment rigoureuses (la classification des espèces serait difficile s'il n'existait pas de preuves suffisantes indiquant qu'elles sont ou non menacées). Un système cohérent présente en outre l'avantage de permettre d'utiliser les changements apportés à la liste durant une période donnée comme indicateur général de l'évolution de la biodiversité à l'échelle mondiale.

Les troisième et quatrième objectifs déclarés de la Liste rouge prévoient d'influencer les responsables politiques et les décideurs, une ambition moins aisée à réaliser. Les actions de conservation efficaces sont généralement prises au niveau national ou local, rarement à l'échelle mondiale. Il existe très peu de mécanismes permettant d'assurer la conservation des espèces au niveau supranational. L'application de la Convention sur le commerce international des espèces de la faune et de la flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et de la Convention sur la diversité biologique (CDB), qui sont des accords internationaux, nécessite l'implication des États signataires. La Liste rouge a pour objet de concentrer les mesures de conservation nationales et locales sur les espèces en ayant le plus besoin. Il importe toutefois de noter que, pour diverses raisons, les priorités de conservation les plus élevées dans certaines régions ou certains pays ne concernent pas nécessairement les espèces qui y sont le plus menacées. Certaines espèces peuvent bénéficier d'une situation relativement sûre dans une zone politiquement définie et être néanmoins menacées à l'échelle mondiale, tandis que d'autres espèces, dans une situation relativement sûre à l'échelle mondiale peuvent se trouver à la limite de leur aire de répartition géographique et, de ce fait, être gravement menacées dans une région donnée. C'est pour cette raison que le rôle des Listes rouges mondiales doit se borner, au niveau national, à donner une forme et une force aux plans de conservation et à faciliter l'intégration des mesures locales dans un contexte mondial. Les pays sont ensuite libres d'utiliser ces informations de différentes manières pour leurs propres évaluations et, jusqu'à présent, l'UICN s'est bornée à fournir une orientation générale.

En 1994, l'UICN a adopté un ensemble de nouvelles règles pour classer les espèces dans des Listes rouges d'espèces menacées et des Red Data Books (« Livres rouges ») (UICN, 1994). Le changement le plus important est l'adoption d'un nouveau système quantitatif se substituant à l'ensemble des définitions qualitatives en vigueur depuis le début des années 1960, bien connues et largement utilisées à la fois dans le monde scientifique et politique et par le grand public pour attirer l'attention sur les espèces les plus menacées de la planète. L'élaboration des critères de l'UICN s'est étalée sur une période de cinq ans, entre les premières propositions et l'adoption officielle par l'UICN, et a suscité de nombreux débats et une certaine controverse. Selon l'UICN (2000),

la caractéristique la plus importante du nouveau système est qu'il a pour objectif de mesurer le risque d'extinction et non d'autres facteurs, tels que la rareté, le rôle écologique ou l'importance économique d'une espèce, des facteurs habituellement intégrés dans les systèmes d'évaluation des priorités de conservation.

Nous attirons l'attention sur ce point car il très souvent mal compris.

Il importe également de souligner que les listes mondiales d'espèces menacées ne suffisent pas pour évaluer les priorités mondiales de conservation de ces espèces. L'UICN l'indique d'ailleurs très clairement (UICN, 2000) :

s'il est vrai qu'une évaluation des menaces est indispensable à toute évaluation des priorités de conservation, elle n'est pas suffisante en soi. Les priorités devraient être fixées en tenant compte de beaucoup d'autres facteurs, notamment : la probabilité de succès des mesures correctrices pour une espèce, les avantages élargis pour la biodiversité découlant de mesures de conservation mises en œuvre (par exemple pour d'autres espèces de la même région, pour l'état de l'habitat ou de l'écosystème) et des réalités politiques, économiques ou logistiques. Dans certaines circonstances, des facteurs supplémentaires seront également pris en compte dans le processus de hiérarchisation des priorités, tels que les particularités phylogénétiques de l'espèce..., l'état d'avancement des actions de protection existantes, la valeur économique effective ou potentielle, les spécialisations écologiques d'intérêt particulier et le niveau d'information sur cette espèce...

Les catégories de menace¹ actuelles de l'UICN sont présentées dans l'Encadré 7.5 et la Figure 7.1 :

Encadré 7.5 Catégories de menace de l'UICN

ÉTEINT (EX) – Un taxon est dit *Éteint* lorsqu'il n'y a aucune raison de douter que le dernier individu a disparu. Un taxon est présumé éteint lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des moments appropriés (en tenant compte du rythme diurne, saisonnier, annuel) et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont permis de détecter la présence d'aucun individu. Les études doivent couvrir une période adaptée au cycle et à la forme biologiques du taxon.

ÉTEINT À L'ÉTAT SAUVAGE (EW) – Un taxon est dit *Éteint à l'état sauvage* lorsqu'il est attesté qu'il ne survit qu'en culture, en captivité ou sous forme d'une (ou de) population(s) naturalisée(s) nettement en dehors de son aire de répartition d'origine. Un taxon est présumé éteint à l'état sauvage lorsque des études exhaustives menées dans son habitat connu et/ou présumé, à des moments appropriés (en tenant compte du rythme diurne, saisonnier, annuel) et dans l'ensemble de son aire de répartition historique n'ont permis de détecter la présence d'aucun individu. Les études doivent couvrir une période adaptée au cycle et à la forme biologiques du taxon.

EN DANGER CRITIQUE D'EXTINCTION (CR) – Un taxon est dit *En danger critique d'extinction* lorsque les meilleures informations disponibles indiquent qu'il remplit au moins l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *En danger critique d'extinction* (voir section V), et encourt par conséquent un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

EN DANGER (EN) – Un taxon est dit *En danger* lorsque les meilleures informations disponibles indiquent qu'il remplit au moins l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *En danger* (voir section V), et encourt par conséquent un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

VULNÉRABLE (VU) – Un taxon est dit *Vulnérable* lorsque les meilleures informations disponibles indiquent qu'il remplit au moins l'un des critères A à E correspondant à la catégorie *Vulnérable* (voir section V) et encourt par conséquent un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

QUASI MENACÉ (NT) – Un taxon est dit *Quasi menacé* lorsqu'il a été évalué selon les critères et ne remplit pas actuellement les critères des catégories *En danger critique d'extinction*, *En danger* ou *Vulnérable*, mais qu'il est près de remplir les critères correspondant à une des catégories du groupe « *menacé* » ou qu'il est susceptible de les remplir dans un avenir proche.

PRÉOCCUPATION MINEURE (LC) – Un taxon est dit de *Préoccupation mineure* lorsqu'il a été évalué selon les critères et ne remplit pas actuellement les critères des catégories *En danger critique d'extinction*, *En danger*,

Vulnérable ou *Quasi menacé*. On retrouve dans cette catégorie des taxons largement répandus et abondants.

DONNEES INSUFFISANTES (DD) – Un taxon appartient à la catégorie *Données insuffisantes* lorsque l'on ne dispose pas des informations nécessaires pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa répartition et/ou de l'état de sa population. Un taxon appartenant à cette catégorie peut avoir été abondamment étudié et sa biologie peut être bien connue, sans que des données appropriées sur son abondance et/ou sa répartition soient pour autant disponibles. Pour cette raison, la catégorie *Données insuffisantes* ne fait pas partie du groupe « *menacé* ». Le classement d'un taxon dans cette catégorie indique qu'il est nécessaire de rassembler davantage d'informations et implique la possibilité de démontrer par de futures recherches son appartenance à l'une des catégories du groupe « *menacé* ». Il importe d'utiliser efficacement toutes les données disponibles. Dans de nombreux cas, le choix entre la catégorie DD et une catégorie du groupe « *menacé* » doit faire l'objet d'un examen minutieux. Si la répartition d'un taxon peut être considérée comme relativement circonscrite et si un laps de temps considérable s'est écoulé depuis la dernière identification du taxon, son classement dans une catégorie du groupe « *menacé* » peut être parfaitement justifié.

NON ÉVALUÉ (NE) – Un taxon est dit *Non évalué* lorsque ses caractéristiques n'ont pas été confrontées aux différents critères.

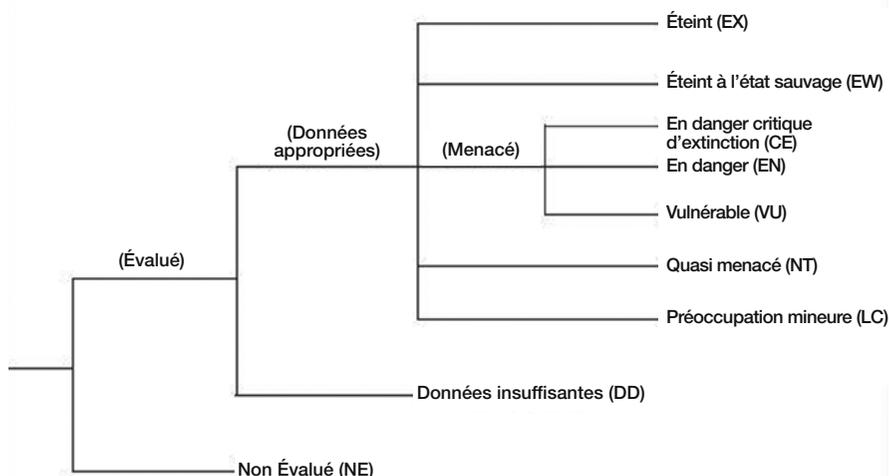


Figure 7.1 Schéma des catégories de menace actuelles de l'UICN

Comme cela a été noté précédemment, le système de catégories de menace de l'UICN a pour objet principal de permettre des évaluations à l'échelle mondiale ; il a cependant été largement adopté au plan national dans de nombreux pays. Il existe par ailleurs d'autres systèmes nationaux ou régionaux, en Australie, aux États-Unis et en Nouvelle-Zélande par exemple. De nombreux pays ont apporté des compléments au système de l'UICN pour répondre à leurs besoins et contexte spécifiques.

Les avantages et inconvénients du système de l'UICN par rapport à d'autres approches, dans le cas de la Bolivie, sont présentés dans le Tableau 7.1.

Une conservation efficace des ESAPC passe par l'identification des causes des menaces pesant sur les espèces et sur leur habitat, ainsi que sur la mise en œuvre de mesures correctrices. Les *menaces* ou *processus menaçants* sont les éléments risquant d'affecter la survie, l'abondance, la répartition ou le potentiel évolutif d'une espèce indigène ou d'une communauté écologique.

Tableau 7.1 Évaluation du statut de conservation des ESAPC

	<i>Liste rouge de l'UICN</i>	<i>Évaluation s'appuyant sur des experts</i>	<i>Évaluation à l'aide de SIG</i>
Avantages	Méthodologie internationalement reconnue	Basée sur des observations de terrain	Objective, normalisée et reproductible
	Comprend des données d'experts		
Inconvénients	Informations détaillées potentiellement indisponibles	Informations détaillées potentiellement indisponibles	Pas d'avis d'experts sur l'espèce (concordance avec la réalité)
	Comparativité (niveaux d'expertise différents)	Subjectivité	
		Comparativité (niveaux d'expertise différents)	

Source : Nelly de la Barra, présentation « Évaluation du statut de conservation » à l'occasion de la 5^{ème} réunion du comité international de pilotage (International Steering Committee, ISC) du projet ESAPC du PNUE/FEM, du 1^{er} au 6 décembre 2008, à Cochabamba, Bolivie

Les systèmes de listes rouges de l'UICN et d'autres institutions comportent toujours une part d'évaluation des menaces ; cependant, le choix des ESAPC qui doivent faire l'objet de mesures de conservation fait intervenir de

nombreux autres facteurs. De plus, il est à noter que l'appartenance à une catégorie de menace ne doit pas tant servir de critère de sélection que de filtre à appliquer après utilisation d'autres critères. *Le statut d'espèce en danger ne signifie pas nécessairement qu'une ESAPC ou toute autre espèce est éligible à des mesures de conservation.* L'UICN rappelle d'ailleurs que² :

L'identification de la catégorie de menace ne suffit pas nécessairement pour déterminer les priorités des mesures de conservation. La catégorie de menace fournit simplement une évaluation des risques d'extinction dans les conditions actuelles, tandis qu'un système d'évaluation des priorités d'action prendra en considération de nombreux autres facteurs déterminant les actions de conservation, tels que les coûts, la logistique, les probabilités de succès ainsi que les autres caractéristiques biologiques de l'espèce concernée.

Il est à noter qu'un taxon peut nécessiter des mesures de conservation sans pour autant être classé comme menacé. En effet, des arguments plaident en faveur de la conservation *in situ* d'échantillons représentatifs d'ESAPC économiquement importantes, largement répandues et non menacées à l'heure actuelle. C'est notamment le cas d'essences forestières, abondantes dans des aires de répartition naturelles étendues et présentant un degré élevé de diversité intra- et inter-population. *Cedrela odorata* L., essence tropicale largement répandue, est un bon exemple. Cavers *et al.* (2004) ont effectué une synthèse d'études antérieures sur la variation des caractères chloroplastiques, la variation génomique totale et la variation quantitative de cette espèce. Sur la base de ces données, ils ont présenté des modèles d'unités de conservation, déterminé l'importance de celles-ci dans la gestion des ressources et ont formulé des recommandations concernant les politiques de conservation à mener (voir l'Encadré 7.6). Un raisonnement similaire est également applicable à d'autres ESAPC largement répandues, telles que les espèces apparentées à des *Brassica* et à des légumineuses fourragères.

Encadré 7.6 Conservation génétique d'espèces largement répandues

Pour une conservation efficace des ressources génétiques d'une espèce largement répandue, il faut prendre en compte plusieurs aspects de la variabilité génétique : il faut identifier des unités de conservation génétique en intégrant les caractéristiques propres à la génétique quantitative et aux marqueurs neutres sur des échelles spatiales multiples. Une fois déterminées l'organisation et la dynamique de la diversité génétique, il faut adopter une stratégie d'évaluation des espèces au cas par cas, en prenant en compte des facteurs spécifiques, tels que la pratique sylvicole recommandée et la distribution géopolitique, afin d'élaborer une stratégie efficace.

Source : Cavers *et al.*, 2004

Statut de menace et changements planétaires

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et bon nombre d'articles ont attiré notre attention sur les effets probables des changements planétaires et, en particulier, du changement climatique rapide sur les espèces et leurs habitats (voir la Figure 7.2 et l'Encadré 14.1). Ce thème est traité en détail au Chapitre 14. Jusqu'à présent, ces effets n'ont pas été pris en compte dans les critères d'évaluation du statut de menace des espèces. Ainsi, les critères actuels de la Liste rouge de l'UICN ont été établis pour classer le plus grand nombre d'espèces soumises à une grande diversité de processus menaçants, mais l'accélération du changement climatique en soi n'a pas été prise en considération. L'UICN (2008) reconnaît pourtant que le changement climatique apparaît de plus en plus comme l'un des facteurs majeurs d'extinction des espèces au XXI^e siècle et a donc établi

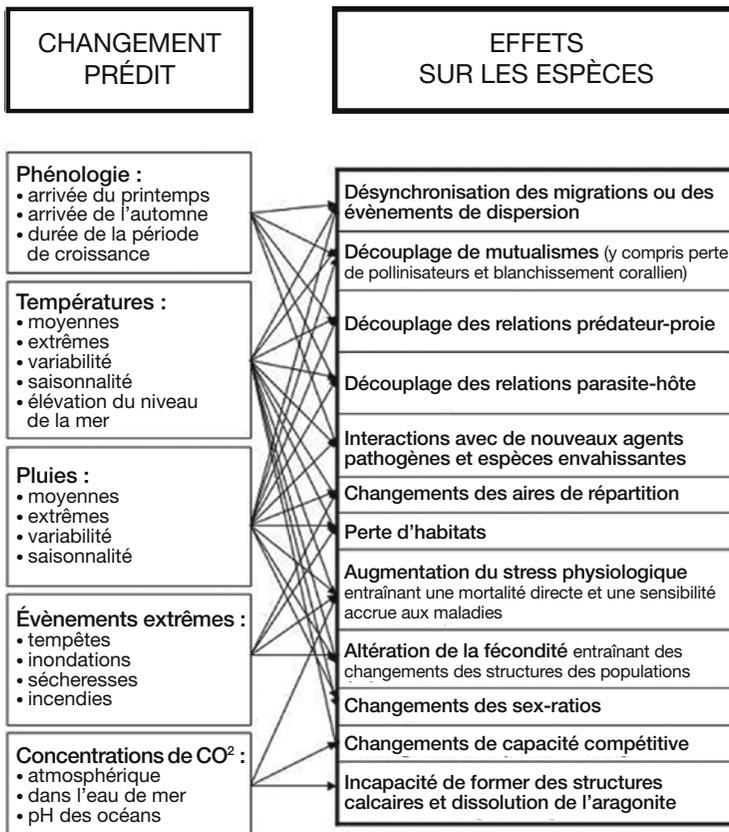


Figure 7.2 Résumé de certains effets annoncés du changement climatique et exemples d'effets probables sur les espèces

Source : Foden et al., 2008

une liste de cinq groupes de caractéristiques indicatives d'une vulnérabilité particulière au changement climatique :

- habitat spécialisé et/ou exigences en matière de microhabitat ;
- tolérances environnementales étroites ou seuils susceptibles d'être dépassés sous l'effet du changement climatique, d'une étape quelconque du cycle biologique ;
- dépendance vis-à-vis de certains déclencheurs ou signaux environnementaux susceptibles d'être perturbés par le changement climatique;
- dépendance vis-à-vis d'interactions interspécifiques susceptibles d'être perturbées par le changement climatique ;
- faible capacité de dispersion ou de colonisation d'un nouveau milieu ou d'une aire de répartition plus adaptée.

Jusqu'à présent, ces critères n'ont été appliqués qu'à un faible nombre de taxons. Par conséquent, les évaluations actuelles de la Liste rouge ou autres systèmes d'évaluations de menace des espèces ne seront considérés comme valides qu'à court terme et devront être réexaminés et actualisés pour prendre en compte l'accélération du changement climatique, ainsi que d'autres aspects des changements planétaires, si l'on veut continuer à utiliser ces évaluations efficacement dans un système de sélection. L'intégration du changement climatique dans les critères d'évaluation présente toutefois des difficultés, et Akçakaya *et al.* (2006) mettent en garde contre les risques d'une mauvaise utilisation. Ces questions ont été étudiées par Foden *et al.* (2008), qui soulignent que :

la majorité des évaluations d'extinction des espèces sous l'effet du changement climatique est fondée soit sur des études de cas isolés, soit sur des extrapolations à grande échelle des répartitions des espèces. Ces méthodes se fondent sur des hypothèses approximatives et potentiellement inexactes, ne prenant généralement pas en compte les différences biologiques entre espèces. Par conséquent, les informations pertinentes permettant de planifier la conservation autant à petite qu'à grande échelle spatiale sont rares.

Les effets possibles du changement climatique sur les ESAPC sont traités au Chapitre 14.

Nature des menaces

...tout système cherchant à condenser la totalité de la complexité des menaces pesant sur la vie sauvage dans une classification simple et catégorielle sera nécessairement imparfait
(Balmford *et al.*, 2009).

Les menaces pesant sur les ESAPC et les communautés dans lesquelles elles se trouvent sont variées et résultent pour la plupart, directement ou non, d'actions humaines. Plusieurs tentatives de classification des menaces directes sur les différentes composantes de la biodiversité ont été entreprises, notamment les modèles proposés par le Partenariat pour des mesures de conservation (*Conservation Measures Partnership*, CMP, 2005) et la Commission de survie des espèces de l'UICN (UICN 2005a, 2005b). Convaincus de l'importance d'une classification mondiale unique des menaces et des mesures de conservation à entreprendre pour y répondre, Safalsky *et al.* (2008) ont procédé à la fusion de ces deux modèles, pour établir une classification unifiée des menaces directes pesant sur la biodiversité et une classification unifiée des mesures de conservation. Ces modèles sont trop complexes pour être décrits ici, le lecteur est invité à se référer à l'article original pour plus de détails. Cette démarche de « combinaison de deux aspects essentiels mais séquentiels de la menace – l'élément menaçant et sa source – en un modèle unique, linéaire et incomplet » a été critiquée par Balmford *et al.* (2009), critique récusée par Safalsky *et al.* (2009). Ces modèles seraient, en théorie, applicables aux ESAPC, mais n'ont jusqu'à présent pas été testés dans ce contexte.

Principaux types de menaces :

- au niveau des populations : création de petites sous-populations, du fait de la fragmentation de l'habitat ; population peu nombreuse ; aire de répartition étroite ou réduite ;
- changements du régime de perturbations : résultant par exemple de la fragmentation et des effets engendrés sur la dispersion et les flux de gènes entre les populations isolées ;
- feu : changement des caractéristiques des régimes des feux, notamment en termes de saison, d'étendue, d'intensité ou de fréquence, entravant la germination des graines et la multiplication végétative. Des régimes de feux inappropriés créent généralement une situation de désavantage compétitif pour les espèces menacées face aux espèces locales et introduites, ou représentent une menace future au cas où le feu reprendrait avant la maturité des plantes et la production de graines ;
- menaces d'origine biotique : maladies ou prédateurs, par exemple maladies fongiques ; interactions avec des espèces indigènes, par exemple allélopathie, compétition, parasitisme, pâturage par des animaux féroces (lapins, chèvres, porcs, bétail, camélidés, etc.) mais également piétinement par des animaux sauvages et féroces et dommages causés par les garennes de lapins et les galeries de pikas ;
- espèces exotiques envahissantes (EEE) ;
- menaces dues au développement ;
- menaces dues aux contaminations ou pollutions ;
- menaces indirectes ;
- accidents potentiels ;

- changements planétaires (démographique, régimes de perturbations, climatique).

Exemples de menaces dues principalement aux actions humaines :

- Pour les habitats : perte ou destruction, dégradation, modification ou simplification résultant d'un changement d'utilisation des sols, tel que le défrichage pour l'agriculture (pour les cultures et les pâturages, l'assèchement des marais et zones humides) ; exploitation forestière, plantations, développement immobilier, urbain et côtier ; production d'énergie et exploitation minière ; effets de lisière dus à l'agriculture (y compris herbicides, pesticides, drainage, etc.) ;
- pollution ;
- surexploitation pour usage commercial, récréatif, scientifique ou éducatif ;
- tourisme et écotourisme ;
- loisirs (par exemple, véhicules tous terrains).

Le quatrième rapport national de l'Arménie soumis à la CBD comporte un résumé des principales menaces pesant sur la biodiversité en Arménie et leur impact (Tableau 7.2).

Tableau 7.2 Principales menaces sur la biodiversité et leur impact

Menaces	Causes
Perte d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> – agriculture – appropriation de terrains – élevage de bétail – assèchement de marais – exploitation forestière – exploitation minière à ciel ouvert – construction – loisirs et tourisme – projets hydroélectriques – abaissement du niveau des lacs
Surexploitation des ressources biologiques (bois, plantes médicinales, fourrage, fruits, noix, fibres, huiles)	<ul style="list-style-type: none"> – législation défectueuse ou incomplète – maîtrise incomplète de l'utilisation des ressources – absence de données faisant l'inventaire des ressources biologiques et des quotas d'utilisation – absence de réseau de suivi de la biodiversité
Pollution de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> – impact de l'industrie – impact de l'agriculture – transports
Impact des espèces exotiques envahissantes	<ul style="list-style-type: none"> – Introduction d'espèces volontaire ou non
Changement climatique	

Source : d'après le quatrième rapport national de l'Arménie soumis à la CBD de 2009

Le Tableau 7.3 présente les principales menaces pour la biodiversité en Bolivie, affectant également, pour la plupart, les ESAPC ; le Tableau 7.4 concerne Madagascar.

Tableau 7.3 Résumé des principales menaces pour la biodiversité en Bolivie et leurs impacts

<i>Menaces</i>	<i>Causes</i>
Perte d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - Principalement due à l'expansion de l'agriculture (Baudouin et España, 1997). En 2008, le taux de croissance des surfaces agricoles en Bolivie était de 300 000 ha/an. - Création de routes, pose de pipelines et autres processus liés au développement urbain et des agglomérations (ministère du Développement durable et de la planification, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, MDSP, 2001). - Le remplacement de la forêt par des cultures ou des pâtures pour le bétail ainsi que les pratiques agricoles, telles que l'utilisation du feu pour la régénération des pâtures, pèsent lourdement sur la vie sauvage. Les effets de ces activités sur la dégradation d'écosystèmes spécifiques, tels que les savanes et les forêts néphéliphiles, sont manifestes (MDSP, 2001).
Dégradation d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> - Feux et expansion d'autres activités économiques, telles que la surexploitation de la forêt, l'exploitation minière et l'extraction d'hydrocarbures (MDSP, 2001).
Impact des espèces exotiques envahissantes	<ul style="list-style-type: none"> - Compétition pour l'habitat, introduction d'espèces exotiques envahissantes, introduction de nouvelles maladies qui affectent la faune et la flore, et deviennent même dans certains cas une menace pour les cultures (Baudouin et España, 1997). - Introduction de chèvres dans les vallées sèches des départements de La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca, Santa Cruz et Tarija, ayant entraîné une perte de végétation significative et la destruction de l'habitat des espèces sauvages (Baudouin et España, 1997).
Surexploitation des ressources	<ul style="list-style-type: none"> - Surexploitation des espèces pour la consommation. - Surexploitation des espèces ou de produits dérivés dans un but commercial, notamment pour l'exportation

Source : Wendy Tejada Pérez, Assistante technique et Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinatrice du Projet ESAPC du PNUE/FEM Conservación in situ de parientes silvestres de cultivos a través del manejo de información y su aplicación en campo - Conservation in situ des parents sauvages des espèces cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain-, 4 janvier 2009

Espèces exotiques envahissantes (EEE)

De manière générale, les espèces exotiques envahissantes sont considérées comme l'une des plus graves menaces pesant sur la biodiversité, après la perte et la dégradation des habitats. En Afrique du Sud par exemple,

Tableau 7.4 Principales menaces pour la biodiversité à Madagascar

Écosystèmes	Menaces	Causes directes	Causes indirectes	Conséquences
Écosystèmes agricoles	Érosion génétique de l'agrobiodiversité	<ul style="list-style-type: none"> - Érosion et envasement - Maladies - Absence de mesures de conservation des cultivars et des semences - Espèces envahissantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Pauvreté - Manque de connaissances - Sous-utilisation du savoir traditionnel et local - Méthodes de production non durables - Manque de ressources pour la gestion 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution du rendement - Insécurité alimentaire
Écosystèmes forestiers	<ul style="list-style-type: none"> - Déforestation et dégradation des forêts - Fragmentation de l'écosystème 	<ul style="list-style-type: none"> - Expansion agricole - Coupes brûlis et feux de forêt incontrôlés - Espèces envahissantes - Changement climatique - Exploitation forestière - Exploitation minière - Collecte de bois de feu - Surexploitation des ressources - Chasse, cueillette et prélèvements 	<ul style="list-style-type: none"> - Pauvreté - Us et coutumes - Absence de bonne gouvernance - Mesures de sécurité insuffisantes - Moyens de production et de consommation non durables - Sous-estimation de la valeur des biens et services issus de la biodiversité - Augmentation de la population et de sa densité - Insuffisance des mécanismes de régulation 	<ul style="list-style-type: none"> - Appauvrissement de la richesse spécifique des écosystèmes - Disparition d'espèces menacées - Réduction des services écosystémiques

Source : quatrième rapport national soumis à la CBD – Madagascar, 2009

les espèces exotiques envahissantes sont en tête des menaces pour la biodiversité, occupant à l'heure actuelle plus de 10,1 millions d'hectares, au détriment des plantes indigènes.³

Le terme « envahissantes » est utilisé pour les plantes exotiques naturalisées, représentant ou susceptibles de devenir une menace pour la biodiversité, du fait de leur capacité à se reproduire avec succès à une distance considérable des plantes parentales, de leur capacité à se répandre sur de vastes régions et de supplanter les organismes constituant les milieux biologiques naturels. Lorsque ces espèces sont à l'origine de transformations significatives de l'habitat, engendrant des pertes de biodiversité et une réduction des services écosystémiques, on parle alors d'*espèces transformatrices*.

Il est possible d'obtenir des informations sur les espèces envahissantes auprès des sources suivantes :

- *Le Programme mondial sur les espèces envahissantes (Global Invasive Species Programme, GISP)*⁴, ayant pour objectif de faciliter et soutenir la prévention, la gestion et la lutte contre les espèces envahissantes dans le monde entier.
- *La Stratégie mondiale du GISP relative aux espèces exotiques envahissantes*⁵, qui souligne l'ampleur du problème et propose un cadre pour l'élaboration d'une riposte à l'échelle mondiale.
- *Le Réseau mondial d'information sur les espèces envahissantes (GISIN)*⁶ créé pour offrir une plate-forme d'échange d'informations sur les espèces envahissantes à l'échelle mondiale, via Internet et d'autres moyens informatiques.
- *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*⁷ (Les espèces exotiques envahissantes : Panoplie d'outils de prévention et de gestion les plus appropriés), guide proposant des conseils, des références et des contacts, destiné à faciliter la prévention des invasions par des espèces nuisibles et l'éradication ou la gestion des espèces envahissantes ayant réussi à constituer des populations.

Les menaces dues aux espèces exotiques envahissantes sont susceptibles d'augmenter de manière substantielle dans certaines régions en raison du changement climatique (voir le Chapitre 14). On trouvera ci-après des exemples des effets des espèces envahissantes dans les pays participant au projet. Bien qu'à l'heure actuelle peu d'indications soient disponibles sur l'impact des espèces exotiques envahissantes sur les ESAPC et leurs habitats, il est très probable que certaines des zones envisagées pour la conservation des ESAPC soient impactées.

Arménie

Selon l'Institut de Botanique, plus d'une centaine d'espèces envahissantes sont susceptibles de causer des dommages aux écosystèmes naturels en

Arménie. De nombreuses espèces envahissantes ont été introduites dans le pays, et certaines d'entre elles ont étendu leur aire de répartition au détriment d'espèces indigènes, ce qui a entraîné un déclin des populations et perturbé les interactions écologiques, affectant à la fois la biodiversité et les systèmes agricoles. *Xanthium*, *Cirsium* et *Galinsoga parviflora* figurent parmi les plantes envahissantes les plus agressives et *Ambrosia artemisiifolia* a enregistré une expansion de plus de 200 km² au cours de la dernière décennie (ECODIT, 2009).

Bolivie

Les EEE posent un grave problème en Amérique du Sud, tant par leur nombre et la diversité des espèces envahissant le continent, que par leur impact sur la santé et les moyens de subsistance de toute la population de cette région.⁸

Encadré 7.7 Résumé de la situation des espèces exotiques envahissantes (EEE) en Bolivie

Avant 2007, l'effet des espèces exotiques envahissantes sur la biodiversité et l'économie nationale n'était pas considéré comme un problème en Bolivie. Il n'y est pas fait référence dans la Stratégie nationale pour la conservation de la biodiversité en Bolivie, approuvée en 2001, qui reprenait les politiques nationales en vigueur relatives à l'environnement et l'agriculture.

C'est lors d'un atelier sur les invasions biologiques tenu à La Paz en mai 2007 qu'à été souligné le besoin de sources d'information fiables concernant les effets des espèces envahissantes sur la biodiversité en Bolivie. Par la suite, l'Institut d'écologie de l'université Mayor de San Andrés à La Paz a été chargé de concevoir un système de collecte et de gestion des informations à l'échelle nationale sur les espèces exotiques envahissantes. Ce projet, nommé « Établissement d'une base de données sur les espèces exotiques envahissantes en Bolivie », contribue aux activités du Réseau interaméricain d'information sur la biodiversité – (*Inter-American Biodiversity Information Network*, IABIN) » (Rico, 2009).

Selon Rico (2009), dès le mois d'août 2009, des données sur des espèces envahissantes de graminées, d'acacias, de pins et d'eucalyptus étaient réunies dans la base de données nationale sur les espèces exotiques envahissantes. Par ailleurs, selon Fernandez (2009), la présence de 17 espèces de plantes exotiques envahissantes a été observée et confirmée dans trois zones écologiques de Bolivie : Hautes-Andes : *Poa annua*, *Pennisetum clandestinum* et *Hordeum muticum* ; Puna : *Pennisetum clandestinum*, *Taraxacum officinale*, *Medicago polymorpha*, *Trifolium pratense* et *Erodium cicutarium* ; et Vallée sèche : *Pennisetum clandestinum*, *Rumex acetocella*, *Matricaria recutita*, *Taraxacum officinale*, *Atriplex suberecta*, *Medicago polymorpha*, *Spartium junceum*, *Dodonaea viscosa* et *Opuntia ficus-indica*

Source : Wendy Tejada Perez et Beatriz Zapata Ferrufino, décembre 2009

En ce qui concerne la Bolivie, peu d'informations sont actuellement disponibles. Neuf espèces exotiques envahissantes sont toutefois répertoriées dans la Base de données mondiale sur les espèces envahissantes (*Global Invasive Species Database*, GISD) : *Acacia melanoxylon*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Leucaena leucocephala*, *Melia azedarach*, *Pittosporum undulatum*, *Rubus niveus*, *Cedrela odorata* et *Psidium guajava* (voir l'Encadré 7.7).

Madagascar

Environ 49 espèces envahissantes ont été recensées à Madagascar :

Acacia dealbata, *Acacia farnesiana*, *Acacia tortilis*, *Acanthospermum hispidum*, *Agave ixtli*, *Agave sisalana*, *Albizia lebeck*, *Carica papaya*, *Cissus quadrangularis*, *Citrus aurantifolia*, *Citrus aurantium*, *Citrus medica*, *Clidemia hirta*, *Eichhornia crassipes*, *Erigeron albidus*, *Eucalyptus* spp., *Grevillea banksii*, *Lantana camara* var. *aculeate*, *Mimosa pigra*, *Mimosa pudica*, *Opuntia ficus-indica*, *Opuntia monacantha*, *Passiflora foetida*, *Passiflora incarnate*, *P. suberosa*, *Phoenix reclinata*, *Pinus patula*, *Pithecellobium dulce*, *Psidium guajava*, *Psidium cattleianum*, *Rubus moluccanus*, *Rubus rosifolius*, *Salvinia molesta*, *Solanum mauritianum*, *Syzygium jambos*, *Vangueria madagascariensis*, *Ziziphus jujube* et *Zizyphus spina-christi*.

Les espèces envahissantes affectent gravement la composition de la forêt dans le parc national de Ranomafana situé au sud-est de Madagascar - un foyer de diversité biologique (« point chaud ») mondial. *Clidemia hirta* (Mélastomacées), *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtacées), *Eucalyptus robusta* (Myrtacées), *Lantana camara* (Verbénacées) et *Syzygium jambos* (Myrtacées) sont des arbres et arbustes de grande taille qui envahissent le sud-est de Madagascar et sont susceptibles de modifier radicalement les stades de la succession forestière. Les effets des espèces envahissantes ont été comparés à l'intérieur et à l'extérieur du parc. Des études fondées sur des transects appariés à l'intérieur et à l'extérieur du parc, consistant à mesurer et dénombrer tous les individus d'un diamètre supérieur à 1,5 cm, ont montré que le pourcentage de plantes non-indigènes ou envahissantes était nettement inférieur à l'intérieur du parc, et qu'il en allait de même pour la diversité des espèces utilitaires. On peut donc en conclure que les aires protégées jouent un rôle important dans la réduction de la propagation des espèces envahissantes (Brown *et al.*, 2009).

On trouvera des informations détaillées sur l'ampleur des invasions végétales et leurs effets à Madagascar dans Bingelli (2003).

Sri Lanka

Vingt espèces de plantes (dont certaines ont à présent été domestiquées) ont déjà atteint, ou risquent fortement d'atteindre, des proportions envahissantes dans le pays. Dans certaines régions du pays, *Prosopis juliflora* pose aujourd'hui un sérieux problème : l'espèce a envahi des zones agricoles et de pâturage, ainsi que des aires protégées et des parcs nationaux. La liste nationale des espèces envahissantes du Sri Lanka est présentée dans le Tableau 7.5.

Tableau 7.5 Liste nationale des espèces exotiques envahissantes

N°	Nom scientifique	Type d'habitat (Répartition)	
1	<i>Alstonia macrophylla</i> Wall. ex D.Don (Apocynacées)	Forêts dégradées et lisières des forêts dans les basses terres humides	régionale
2	<i>Annona glabra</i> (L.) (Annonacées)	Zones littorales et arrière-pays	régionale
3	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don (Mélastomatacées)	Forêts dégradées dans les basses terres humides	régionale
4	<i>Clusia rosea</i> Jacq. (Clusiacées)	Régions ouvertes et rocheuses au centre du pays, lisières des forêts	régionale
5	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) King & Robinson (Astéracées)	Bordure des routes, zones rudérales des basses terres	nationale
6	<i>Dicranopteris linearis</i> (L.) (Gleichéniacées)	Zones rudérales et friches	régionale
7	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms. Laub (Pontédériacées)	Plans d'eau stagnante à l'intérieur des terres	nationale
8	<i>Lantana camara</i> L. (Verbénacées)	Maquis ouverts, zones rudérales	nationale
9	<i>Mikania cordata</i> (Burm.) Robinson (Astéracées)	Forêts secondaires dans les régions humides jusqu'à 1000 m d'altitude	régionale
10	<i>Miconia calvescens</i> DC. (Mélastomatacées)	Forêts dégradées de l'étage submontagnard	régionale
11	<i>Mimosa pigra</i> (L.) (Mimosacées)	Berges des rivières et bordure de retenues d'eau jusqu'à 1 000 m d'altitude dans les régions humides	régionale
12	<i>Panicum maximum</i> Jacq. (Poacées)	Zones herbeuses, terrains ouverts jusqu'à 1 000 m d'altitude	régionale
13	<i>Panicum repens</i> L. (Poacées)	Zones herbeuses, terrains ouverts jusqu'à 2 000 m d'altitude	régional
14	<i>Pennisetum polystachyon</i> (L.) (Poacées)	Zones herbeuses, friches, bordure de routes jusqu'à 1 100 m d'altitude	régionale
15	<i>Pistia stratiotes</i> (L.) (Aracées)	Plans d'eau dans des régions sèches ou humides	nationale
16	<i>Pteridium aquilinum</i> (Dennstaedtiacées)	Zones herbeuses et/ou terrains nus	nationale
17	<i>Salvinia molesta</i> D.Mitch. (Salviniacées)	Plans d'eau stagnante à l'intérieur des terres	nationale

N°	Nom scientifique	Type d'habitat (Répartition)	
18	<i>Swietenia macrophylla</i> (Méliacées)	Zones forestières	
19	<i>Ulex europaeus</i> (Fabacées)	Nuwara Eliya (Horton Plains)	régionale
20	<i>Wormia suffruticosa</i> (Dilléniacées)	Forêts dégradées et maquis dans les basses terres humides	régionale

Source : document préparé par le Premier comité national des experts sur la diversité biologique du ministère de l'Environnement, Sri Lanka, 1999*

* Depuis 1999, deux nouvelles espèces de plantes envahissantes, *Alternanthera philoxeroides* (herbe à alligator) et *Parthenium hysterophorus* (camomille balai), ont été recensées au Sri Lanka.

Ouzbékistan

Une réduction drastique des zones humides et des lacs pouvant atteindre près de 85 % a été observée. Elle résulte de la diminution de la quantité d'eau disponible en aval des cours d'eau et de l'augmentation des taux de salinité. Cette dégradation a entraîné une extinction massive de la faune et de la flore indigènes. À mesure que la quantité d'eau disponible diminue, les plantes indigènes sont remplacées par des espèces envahissantes mieux adaptées à un environnement sec et salin. Les espèces indigènes suivantes ont été répertoriées comme envahissantes en Ouzbékistan dans la Base de données mondiale sur les espèces envahissantes (<http://www.issg.org/database/welcome/>) : *Brassica elongata*, *B. tournefortii*, *Bromus rubens*, *Butomus umbellatus*, *Elaeagnus angustifolia*, *Erodium cicutarium*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Hypericum perforatum*, *Lepidium latifolium*, *Melilotus alba*, *Phalaris arundinacea*, *Populus alba*, *Tamarix ramosissima* et *Typha latifolia*.

Gestion des menaces

Une fois le statut de menace évalué, des mesures doivent être prises pour lutter contre, atténuer ou éliminer les menaces affectant les populations ciblées. Une *stratégie de gestion des menaces* (parfois appelée *stratégie de réduction des menaces*) doit être élaborée et intégrée aux mesures/plans de conservation ou de récupération (voir le Chapitre 10). La stratégie peut comporter des protocoles et lignes directrices indiquant la meilleure façon de faire régresser, atténuer ou éliminer les effets négatifs des processus menaçants sur les espèces cibles ou les zones qu'elles occupent. Comme les menaces concernent différents niveaux, du paysage aux populations individuelles, les mesures doivent être adaptées au niveau ciblé. La gestion des menaces fait intervenir un large panel de parties prenantes et de responsables de l'aménagement du territoire (voir Chapitre 10). Ainsi,

l'organisme ou l'équipe chargé(e) de l'élaboration et de la mise en œuvre de la stratégie de gestion des menaces a pour tâche de coordonner les différentes actions et de jouer le rôle d'interface entre les parties prenantes, tels que gestionnaires d'aires protégées, autres organismes publics, autorités locales, membres de communautés, agences de conservation et particuliers.

La gestion des menaces comporte des dimensions politiques et locales et nécessite une formation. Le succès de ces stratégies peut être largement conditionné par une sensibilisation efficace des communautés et l'élaboration de programmes d'éducation. La communauté locale et les propriétaires fonciers doivent être informés de la nature des menaces pesant sur les ESAPC et leurs habitats. Il faut également leur expliquer comment ils peuvent participer aux mesures correctrices.

Expérience des différents pays et enjeux

Certains pays ont été confrontés à des désaccords entre spécialistes de différentes disciplines sur les espèces à cibler en priorité. Comme nous l'avons expliqué, de telles divergences d'opinion étaient prévisibles du fait de la diversité des intérêts et expériences des spécialistes.

Arménie

En Arménie, au cours des discussions sur le choix des taxons prioritaires, des divergences d'opinion ont été constatées entre les botanistes spécialisés dans différents domaines. Les parents sauvages de céréales, de légumineuses, de légumes et d'espèces fruitières ont été évalués selon des critères spécifiques, inapplicables aux autres groupes. L'existence de différences biologiques et écologiques parmi les familles d'ESAPC a constitué un problème majeur. Il est à noter que chacune des caractéristiques socio-économiques de ces familles a été évaluée et prise en compte comme un élément essentiel du point de vue agronomique et économique.

Sélection des taxons prioritaires

Une méthode d'évaluation pour la sélection de trois à cinq catégories d'espèces à protéger a été établie à la suite de réunions, débats et discussions organisés sur des espèces et des méthodes spécifiques. Afin de garantir l'objectivité et la transparence du projet, des botanistes représentant différents domaines ont été impliqués, et les espèces ont été évaluées selon les critères retenus. Ces discussions ont abouti à la répartition des ESAPC en quatre groupes principaux : céréales ; légumineuses ; légumes ; fruits tendres, baies et fruits à coque. Un ensemble de différents critères a été établi pour chaque groupe, en prenant en considération les indicateurs / valeurs de chacun en termes écologiques, biologiques, économiques et agricoles. S'il est vrai que cette répartition est quelque peu sommaire, elle permet de

constituer des groupes présentant des qualités similaires tout en élaborant une nouvelle stratégie de hiérarchisation pour la sélection de taxons.

Le processus de sélection pour chacune des ESAPC a fait intervenir des professionnels de premier rang dans leur spécialité. Les principaux facteurs de décision ont été les mêmes pour les quatre groupes (statut de conservation et sources de gènes) et ont été inclus dans la liste des critères. Une liste de caractéristiques a ensuite été dressée pour chacun des quatre groupes types selon des méthodes de vérification et de regroupement, prenant en compte des caractéristiques supplémentaires, telles que produits dérivés de ces plantes, utilisation comme fourrage, plantes mellifères, applications environnementales et compléments alimentaires.

Encadré 7.8 Liste des ESAPC prioritaires sélectionnées pour l'Arménie

Céréales

Triticum boeoticum

Triticum araraticum

Triticum urartu

Aegilops tauschii

(Sélection effectuée par Estela Nazarova, Institut de Botanique, Académie Nationale des Sciences)

Légumineuses

Vavilovia formosa

Cicer anatolicum

Onobrychis transcaucasica

Trifolium pratense

(Sélection effectuée par Zirair Vardanyan, Institut de Botanique, Académie Nationale des Sciences)

Légumes

Beta lomatogona

B. macrorrhiza

B. corolliflora

Asparagus officinalis

(Sélection effectuée par Andreas Melikyan, Académie arménienne d'agriculture)

Fruits tendres, baies et fruits à coque

Pyrus caucasica (poirier)

Armeniaca vulgaris

Amygdalus fenzliana

Malus orientalis

(Sélection effectuée par Eleanora Gabrielyan, Institut de Botanique, Académie Nationale des Sciences)

Dans cette liste de critères pour chacun des groupes d'espèces, chaque indicateur a été évalué sur une échelle de 10 points. Ainsi, chaque liste de critères évalués a été appliquée au groupe correspondant, afin de sélectionner les espèces prioritaires (voir l'Encadré 7.8). Le nombre total de points attribués à un groupe d'espèces est calculé en faisant la somme des points attribués aux différents indicateurs de chacune des espèces du groupe. Les espèces totalisant le plus grand nombre de points de chaque groupe ont été désignées comme prioritaires pour la conservation. Dans la liste, 104 ESAPC sur environ 250 ont été retenues. En utilisant la méthode décrite ci-dessus, sept espèces ont été sélectionnées comme cibles de conservation prioritaires (ayant reçu le score le plus élevé) : *Triticum araraticum*, *Triticum boeoticum*, *Triticum urartu*, *Aegilops tauschii*, *Beta lomatogona*, *Vavilovia formosa* et *Pyrus caucasica*. Le statut de conservation des ESAPC ciblées en Arménie est présenté dans le Tableau 7.6.

Tableau 7.6 Statut de conservation et répartition des ESAPC sélectionnées comme espèces cibles pour l'Arménie

Nom	Statut de conservation	Répartition dans le pays
<i>Triticum araraticum</i>	EN B1ab (ii, iii, iv, v) +2ab (ii, iii, iv, v)	Régions floristiques d'Erevan et Dareleguis correspondant aux régions administratives (marzer) d'Ararat, Kotaïk, Vaïots dzor et à la ville d'Erevan
<i>Triticum boeoticum</i>	EN B1ab (ii, iii, iv, v) +2ab (ii, iii, iv, v)	Régions floristiques d'Erevan et Dareleguis correspondant aux régions administratives (marzer) d'Ararat, Kotaïk, Vaïots dzor et à la ville d'Erevan
<i>Triticum urartu</i>	CR B1ab(iii) +2ab(iii)	Région floristique d'Erevan, correspondant aux limites administratives de la ville d'Erevan
<i>Aegilops tauschii</i>	LC	Ville d'Erevan, régions administratives (marzer) de Tavoush, Chirak, Lori, Kotaïk, Ararat, Aragatsothn, Vaïots dzor, Armavir et Siounik, correspondant aux régions floristiques de Chirak, Idjevan, Erevan, Dareleguis, Zangezour et Meghri
<i>Beta lomatogona</i>	EN B1ab (ii, iii, iv, v) +2ab (ii, iii, iv, v)	Régions administratives (marz) d'Aragatsothn et Kotaïk
<i>Pyrus caucasica</i>	LC	Régions administratives (marzer) de Lori, Tavoush, Kotaïk, Aragatsothn, Guegharkounik, Vaïots dzor, Siounik et Ararat
<i>Vavilovia formosa</i>	EN B1ab(iii) +2ab(iii)	Régions administratives (marzer) de Kotaïk, Guegharkounik et Siounik

Il est à noter qu'aucune des sept espèces définies comme prioritaires ci-dessus n'est endémique de l'Arménie.

Bolivie

Entre 2000 et 2002, dans le cadre de la phase préparatoire du Projet ESAPC du PNUE/FEM, mise en œuvre au titre du volet B du Fonds de développement de projets (PDF-B), la Bolivie a identifié 53 genres d'espèces sauvages importantes pour l'alimentation et l'agriculture, comme plantes médicinales ou pour d'autres usages, recensés dans un rapport national (voir le Tableau 7.7). Parmi ces genres, 22 (en gras dans le tableau 7.7) ont déjà fait l'objet d'un projet de préparation d'inventaire des ESAPC en Bolivie, ayant abouti à la création d'un « Atlas des Espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées ». La systématisation de l'information disponible dans cet atlas a été rendue possible grâce au soutien de l'Herbier national de Bolivie, du Musée d'histoire naturelle Noel Kempff Mercado (*Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado*, MHNNKM), de l'Herbier national de la recherche forestière «Martin Cardenas » (*Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas*), du Centre de recherches phyto-écogénétiques de Pairumani (*Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani*, CIFP), de la Fondation pour la promotion et la recherche des produits andins (*Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos*, PROINPA) et de la Fondation des amis de la nature (*Fundación Amigos de la Naturaleza*, FAN). Ont également participé au projet, des institutions nationales d'Argentine : Institut Darwinion de Buenos Aires - San Isidoro (SI) ; université nationale du nord-est, de Corrientes (CTES) ; Herbier de la Fondation Miguel Lillo, à Tucuman (LIL) ; et Institut National de technologie agricole (*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, INTA) ; des États-Unis : Jardin botanique du Missouri, à St. Louis, Missouri (MO) ; Jardin botanique de New York, New York (NY) ; Herbier national, à Washington DC (USA) ; Muséum Field d'Histoire naturelle, à Chicago ; et Réseau national de ressources phytogénétiques (*National Plant Germplasm System*, NPGS) ; et du Brésil : Centre national de recherches pour les ressources génétiques et la biotechnologie (*Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia*, CENARGEN), ainsi que trois centres du GCRAI : le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), en Colombie ; le Centre international de la pomme de terre (CIP), au Pérou ; et l'Institut international de la recherche sur le riz (IRRI), aux Philippines.

En juin et août 2005, des ateliers de travail nationaux ont été organisés, avec le soutien des huit institutions nationales partenaires du Projet ESAPC du PNUE/FEM, de la Direction générale chargée de la biodiversité et des aires protégées (*Dirección General de Biodiversidad y Area Protegidas*, DGBAP) et de l'Institut d'écologie de l'Université Mayor de San Andrés (UMSA), à La Paz, Cochabamba et Santa Cruz, pour affiner la hiérarchisation de cette très longue liste comportant 53 genres. En conséquence, les institutions nationales de

recherche des universités publiques de La Paz, Cochabamba et Santa Cruz, trois banques de gènes, une organisation nationale des peuples autochtones et une organisation non-gouvernementale dédiée à la conservation de la biodiversité ont synthétisé les informations de différentes sources et ont pu identifier 195 ESAPC, appartenant à 17 genres (*Anacardium*, *Ananas*, *Annona*, *Arachis*, *Bactris*, *Capsicum*, *Chenopodium*, *Cyphomandra*, *Euterpe*, *Ipomoea*, *Manihot*, *Phaseolus*, *Pseudananas*, *Rubus*, *Solanum*, *Theobroma* et *Vasconcellea*), sur lesquelles devraient être concentrées les actions de conservation lors de la phase d'exécution du projet (voir le Tableau 7.8).

La procédure de sélection des taxons suit un certain nombre de critères secondaires réunis dans les catégories plus élargies suivantes :

- utilisation potentielle et importance économique, sociale et culturelle ;
- état des connaissances ;
- inclusion dans le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA).

Une note est attribuée à chaque critère secondaire : 1=faible, 3=moyen et 5=élevé. Chaque critère secondaire est en outre pondéré (de 1 à 5) selon son importance, telle que définie par les partenaires nationaux. La note finale pour chaque critère secondaire est calculée en multipliant la note par le coefficient de pondération. C'est ainsi que sur les 53 genres initiaux, 17 ont été retenus.

Pour affiner la hiérarchisation des nombreuses espèces appartenant aux 17 genres sélectionnés, les institutions partenaires nationales ont sélectionné les espèces les plus menacées. Dans le cas des aires protégées, elles ont sélectionné en premier lieu les espèces appartenant aux 17 genres déjà présentes dans les aires protégées avant de sélectionner d'autres espèces cibles.

Les informations obtenues à partir des études des institutions nationales de recherche sur la hiérarchisation des ESAPC en Bolivie peuvent être consultées *via* les Portails national (www.cwrbolivia.gob.bo) et mondial (www.crowildrelatives.org) sur les ESAPC.

Tableau 7.7 Genres des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées en Bolivie

Amaranthus	<i>Cuphea</i>	Manihot	<i>Psidium</i>
<i>Anacardium</i>	Cyphomandra	<i>Nicotiana</i>	<i>Pseudoananas</i>
Ananas	<i>Dioscorea</i>	Oryza	<i>Rheedia</i>
Annona	<i>Euterpe</i>	Oxalis	<i>Rollinia</i>
<i>Arracacia</i>	Gossypium	Pachyrhizus	Rubus
Arachis	<i>Hevea</i>	<i>Passiflora</i>	<i>Saccharum</i>
Bactris	Hordeum	<i>Persea</i>	Solanum sect. Petota
<i>Bixa</i>	Ipomoea	Phaseolus	<i>Spondias</i>
<i>Canna</i>	<i>Ilex</i>	<i>Physalis</i>	<i>Swietenia</i>
Capsicum	<i>Inga</i>	<i>Piper</i>	<i>Theobroma</i>
<i>Carica</i>	Juglans	<i>Polymnia</i>	<i>Tripsacum</i>
Chenopodium	Lupinus	<i>Pouteria</i>	<i>Ullucus</i>
<i>Cinchona</i>	Lycopersicon	<i>Prunus</i>	<i>Vaccinium</i>
Cucurbita			

Tableau 7.8 ESAPC prioritaires identifiées en Bolivie

Instituts nationaux partenaires	Genre	Nom vernaculaire espagnol	Nom vernaculaire français
Herbier national de Bolivie, La Paz (LPB)	<i>Euterpe</i>	Asaí	Açaí
	<i>Bactris</i>	Chima, palmito	Palmier-pêche, péjibaye
	<i>Theobroma</i>	Cacao	Cacaoyer
	<i>Anacardium</i>	Cayú	Anacardier (pomme cajou)
Centre de biodiversité et de génétique (Centro de Biodiversidad y Genética, CBG-BOLV)	<i>Annona</i>	Chirimoya	Cœur-de-bœuf
	<i>Rubus</i>	Mora	Ronce (mûre sauvage)
	<i>Cyphomandra</i>	Tomate de árbol	Tomate d'arbre, tamarillo
	<i>Vasconcellea</i>	Papaya	Papayer

<i>Instituts nationaux partenaires</i>	<i>Genre</i>	<i>Nom vernaculaire espagnol</i>	<i>Nom vernaculaire français</i>
Centre de recherches phyto-écogénétiques de Pairumani (CIFP)	<i>Phaseolus*</i>	Frijol	Haricots
	<i>Arachis</i>	Maní	Arachide
	<i>Capsicum</i>	Ajíes	Piments
Muséum d'histoire naturelle Noel Kempff Mercado (MHNNKM)	<i>Manihot*</i>	Yuca	Manioc
	<i>Ananas</i>	Piña	Ananas
	<i>Pseudananas</i>		
	<i>Ipomoea*</i>	Camote	Patate douce
Fondation pour la promotion et la recherche des produits andins (PROINPA)	<i>Chenopodium</i>	Quinoa, Cañahua	Quinoa
	<i>Solanum*</i>	Papa	Pomme de terre

* espèces reprises dans la liste de l'annexe 1 du TIRPAA

En outre, durant la période 2006-2008, 195 ESAPC ont été identifiées en Bolivie par les six institutions partenaires nationales (voir Annexe I).

Madagascar

La sélection de cinq taxons prioritaires a été établie conjointement avec des représentants des institutions partenaires impliqués dans la mise en œuvre du Projet ESAPC du PNUE/FEM et des représentants du ministère chargé de l'Environnement et des ressources forestières, ainsi que du ministère national pour l'Éducation et la recherche. Divers domaines de la biologie végétale étaient ainsi représentés, tels que la taxonomie et la systématique, la botanique et l'écologie, la génétique et l'amélioration des plantes, la sylviculture et l'agronomie, ainsi que la gestion des ressources naturelles.

Une première liste de huit taxons d'ESAPC importantes a été établie, sur la base des connaissances des participants et des progrès du projet ESAPC : *Cinnamosma*, *Coffea*, *Dioscorea*, *Musa/Ensete*, *Oryza*, *Piper*, *Tacca* et *Vanilla*. *Musa* et *Ensete* ont été considérés comme congénériques. Afin de réduire cette liste à cinq, les critères de sélection et les coefficients suivants ont été appliqués (voir également Tableau 7.9) :

- nombre d'espèces existantes à Madagascar pour chaque genre ;
- statut de présence de l'espèce dans chaque taxon (0 – introduit ; 1- naturalisé ; 3- endémique) ;
- utilisation du taxon dans l'alimentation (0 – non ; 3 – oui) ;
- contribution des espèces appartenant à ce genre à la sécurité alimentaire (0 – non ; 3 – oui) ;

- valeur économique de l'espèce (0 – faible ; 1 – moyenne ; 3 – élevée) ;
- potentiel de l'espèce comme source de gènes spécifiques pour l'amélioration des plantes (0 – faible ; 1 – moyen ; 3 – élevé) ;
- niveau de menace sur le taxon (non considéré en raison du manque de données) ;
- disponibilité des informations (0 – élevée ; 1 – moyenne ; 3 – faible) ; l'absence d'informations obtient une note élevée car le Comité a considéré le Projet ESAPC comme une opportunité de recueillir des informations sur les taxons.

Pour trancher en cas d'égalité de scores et afin que divers types de plantes soient représentés, un critère supplémentaire a été appliqué : le type d'utilisation de l'ESAPC (plante aromatique, céréale, fruit, épice et plante tonique, tubercule). Les taxons suivants ont donc été sélectionnés : *Vanilla* en tant que plante aromatique ; *Coffea* en tant que stimulant et tonique ; *Dioscorea* en tant que tubercule ; *Musa/Ensete* en tant que fruit ; et *Oryza* en tant que céréale.

La sélection effective des espèces sur lesquelles devraient porter les mesures de conservation n'a été finalisée qu'après les études écogéographiques des différentes espèces.

Tableau 7.9 Sélection des taxons prioritaires à Madagascar

TAXONS	Nombre d'espèces	Statut de présence (0-1-3)	Utilisation comme aliment (0-3)	Contribution à la sécurité alimentaire (0-3)	Valeur économique de l'ESAPC (0-1-3)	Source potentielle de gènes (0-1-3)	Informations disponibles (0-1-3)	Score total
<i>Cinnamosma</i>	1	0	3	0	1	0	0	4
<i>Coffea</i>	60	3	0	0	3	3	1	10
<i>Dioscorea</i>	32	1	3	3	0	1	1	9
<i>Musa et Ensete</i>	3	3	0	0	3	3	1	10
<i>Oryza</i>	2	1	0	0	3	3	1	8
<i>Piper</i>	4	1	0	0	3	1	3	8
<i>Tacca</i>	11	3		3	0	0	1	7
<i>Vanilla</i>	6	3	0	0	3	3	1	10

Sri Lanka

Comme évoqué précédemment, il n'existait pas de critères reconnus quand le projet a été initié. Le Sri Lanka a donc essentiellement basé la hiérarchisation des ESAPC sur l'importance de la plante cultivée et a donné par défaut la priorité aux espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées retenues lors de la dernière étape de la sélection. Il s'agit d'une approche différente de celle des autres pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM. Cinq plantes de grande culture ont été sélectionnées, ce qui correspond à un total de 33 ESAPC potentielles.

Dix-huit participants à un atelier national réunissant des représentants du ministère de l'Agriculture, du jardin botanique national et du Secrétariat à la Biodiversité se sont accordés sur un classement des plantes de grande culture les plus importantes au Sri Lanka. Une liste de 187 cultures vivrières a été établie, parmi lesquelles seules 103 ont été considérées comme indigènes d'Asie méridionale. Au cours de l'étape suivante, les espèces cultivées les plus répandues parmi les plantes cultivées indigènes et dont il existe des ESAPC au Sri Lanka ont été identifiées parmi ces 103 espèces. Un groupe « noyau » de 31 plantes cultivées a ainsi été constitué, correspondant à un total de 98 ESAPC. Afin de réduire encore cette liste de 31 plantes cultivées, les pondérations et critères suivants ont été employés :

- existence d'ESAPC (1=élevée ; 5=faible) ;
- degré d'érosion génétique (1=élevé ; 5=faible) ;
- potentiel d'amélioration des plantes cultivées (1=élevé ; 5=faible) ;
- statut de présence/ endémisme (1=élevé ; 5=faible) ;
- répartition géographique (1=sporadique ; 5=largement répandue) ;
- valeur économique actuelle et potentielle (1=élevée ; 5=faible) ;
- valeur multiple/ combinée (1=élevée ; 5=faible) ;
- valeur en tant que culture traditionnelle (1=élevée ; 5=faible) ;
- statut de conservation actuel des ESAPC (1=négligé ; 5=conservé) ;
- disponibilité de l'information (1=faible ; 5=élevée).

Hormis le premier et le quatrième critère, l'évaluation de chaque espèce cultivée était subjective et les notes finales ont été attribuées conjointement par les participants. À la suite de cette évaluation, un total de 14 espèces cultivées présentant les scores agrégés les moins élevés ont été sélectionnées, représentant un total potentiel de 57 ESAPC (voir le Tableau 7.10).

Tableau 7.10 ESAPC prioritaires pour les mesures de conservation au Sri Lanka

Plante cultivée	Score total
Mangoustan (<i>Garcinia</i>)	12
Poivrier	14
Cannelier	16
Manguier	16
Aubergine brinjal	18
Patole (<i>Trichosanthes</i>)	18
Riz	20
Bananier	20
Gombo	20
Haricot velu (<i>Phaseolus aureus</i>)	22
Melon amer	24
Vanillier	24
Cardamone	32
Oignon	34

Du fait des ressources limitées allouées au projet et de l'impossibilité évidente de gérer 57 ESAPC dans le cadre d'un projet de cinq ans, il a été décidé de réduire encore la liste. Suite à une consultation interne au projet, il a été conseillé de sélectionner cinq plantes de grande culture seulement dont au moins trois figurant dans l'Annexe 1 du TIRPAA. La décision finale a été prise par le Directeur général de l'Agriculture, le Directeur des jardins botaniques nationaux et le Directeur du Secrétariat à la biodiversité. La liste finale comprenait le riz (*Oryza*), le bananier (*Musa*) et le niébé (*Vigna*), figurant dans l'Annexe 1 du TIRPAA, ainsi que le poivrier (*Piper*) et le cannelier (*Cinnamomum*), considérés comme les plantes cultivées les plus importantes du pays sur le plan économique. L'importance des plantes cultivées finalement sélectionnées pour les travaux de différentes institutions du Sri Lanka a également été un facteur de décision. Cette liste finale représentait un total potentiel de 33 ESAPC prioritaires au Sri Lanka.

Ouzbékistan

L'approche de hiérarchisation des ESAPC en Ouzbékistan dépendait à l'origine de spécialistes du Centre de recherche en production végétale (*Scientific Plant Production Centre, SPC*) « *Botanica* » qui ont sélectionné 48 genres et 70 espèces d'ESAPC parmi la liste qu'ils avaient établie concernant l'ensemble des genres (ESAPC comprises) présents en Ouzbékistan.

Par la suite, un groupe de travail a été mis en place. Il comprenait des experts de cinq institutions de recherche scientifique (Institut de génétique et de biologie végétale expérimentale [*Institute of Genetics and Plant Experimental Biology*], Institut R. Shreder de Recherche en horticulture, viticulture et œnologie [*R. Shreder Scientific Research Institute of Gardening, Viticulture and Winemaking*], Centre de recherche en production végétale « *Botanica* », Centre national de recherche en horticulture ornementale et sylviculture [*Scientific Research Centre for Ornamental Gardening and Forestry*], et Institut de recherche scientifique sur les cultures végétales [*Scientific Research Institute of Plant Industry*]), deux universités (l'Université nationale d'Ouzbékistan et l'Université agronomique de Tachkent) et le département de l'Administration des forêts (*Department of Forestry Management*). Le groupe de travail, constitué de 30 spécialistes issus des organismes mentionnés ci-dessus, a défini des critères pour la hiérarchisation des ESAPC à conserver. Les critères retenus sont les suivants :

- importance culturelle pour les populations (importance socioculturelle des espèces parmi les genres) ;
- utilisation comme source de nourriture par la population locale ;
- importance commerciale locale et nationale ;
- proximité du centre d'origine ;
- diversité de l'habitat des espèces ;
- menace d'extinction de l'espèce ;
- importance pour la sélection ;
- disponibilité des informations sur l'espèce.

Chaque genre de la liste a reçu une appréciation « + » (si le critère était important) ou « - » (si le critère n'était pas important). Les scores des genres s'échelonnaient de 0 à 8. À partir de la liste initiale, 11 genres (représentant 31 ESAPC) ont été sélectionnés (voir le Tableau 7.11).

Tableau 7.11 Genres et espèces sélectionnés pour la conservation des ESAPC cibles en Ouzbékistan

Genre	Espèces	Genre	Espèces
1. <i>Aegilops</i>	<i>Aegilops crassa</i> <i>Aegilops cylindrica</i> <i>Aegilops juvenalis</i>	6. <i>Amygdalus</i>	<i>Amygdalus bucharica</i> <i>Amygdalus communis</i> <i>Amygdalus petunnikovii</i> <i>Amygdalus spinosissima</i> <i>Amygdalus vavilovii</i>
2. <i>Hordeum</i>	<i>Hordeum bulbosum</i> <i>Hordeum spontaneum</i> <i>Hordeum turkestanicum</i> <i>Hordeum leporinum</i> <i>Hordeum brevisubulatum</i>	7. <i>Pyrus L.</i>	<i>Pyrus korshinskyi</i> <i>Pyrus bucharica</i> <i>Pyrus regellii</i> <i>Pyrus vavilovii</i>
3. <i>Allium</i>	<i>Allium pskemense</i> <i>Allium suvorovii</i> <i>Allium vavilovii</i> <i>Allium aflatunense</i> <i>Allium oschaninii</i>	8. <i>Pistacia</i>	<i>Pistacia vera</i>
4. <i>Cucumis</i>	<i>Cucumis melo</i>	9. <i>Juglans</i>	<i>Juglans regia</i>
5. <i>Malus</i>	<i>Malus sieversii</i> <i>Malus niedzwetzkyana</i>	10. <i>Crataegus</i>	<i>Crataegus pontica</i> <i>Crataegus turkestanica</i>
		11. <i>Elaeagnus</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i> <i>Elaeagnus orientalis</i>

En phase finale, le même système de notation a été employé pour les 31 espèces restantes et les ESAPC suivantes ont ainsi été retenues comme prioritaires : *Malus sieversii* (pommier); *Allium pskemense* (oignon); *Amygdalus bucharica* (amandier); *Pistacia vera* (pistachier); *Juglans regia* (noyer) ; *Hordeum spontaneum*, *H. bulbosum** (orge – figure également dans l'Annexe 1 du TIRPAA).

Malus sieversii, *M. niedzweckiana*, *Allium pskemense*, *Amygdalus bucharica*, *A. petunnikova*, *A. spinosissima* et *Pistacia vera* sont endémiques de l'Asie centrale. *Hordeum spontaneum* et *H. bulbosum* sont endémiques de l'Ouzbékistan.

On estime que près de 90 % des forêts avec des arbres à fruits tendres et à coques ont été détruites au cours des 50 dernières années au Kirghizistan, au Kazakhstan, en Ouzbékistan, au Turkménistan et au Tadjikistan. La conservation des ressources génétiques de ces espèces est donc d'une importance majeure (voir aussi les Encadrés 7.9 et 7.10).

Les ESAPC sélectionnées par les pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM sont récapitulées dans l'encadré 7.11.

Encadré 7.9 Conservation du noyer (*Juglans regia*) en Ouzbékistan

Bien que les fruits d'autres espèces de *Juglans* soient comestibles, le noyer commun (*Juglans regia*) est l'espèce qui subit le plus d'améliorations horticoles et qui est la plus cultivée. Les populations de noyers sauvages présentes en Ouzbékistan se retrouvent dans trois zones isolées : Tian Shan occidentale, monts Nourata, sud de la chaîne du Guissar. Ces zones sont distantes de plus de 200 km. Le Parc national d'Ougam-Tchatkal et la réserve d'État des monts Nourata abritent des populations de noyers, mais celles-ci n'y sont que partiellement protégées. Le pâturage et la collecte sauvages dans les réserves sont très répandus, ce qui empêche la régénération, et les arbres sont très vieux. Les écosystèmes abritant ces espèces sont partiellement ou parfois totalement perturbés. La deuxième strate ligneuse est absente et la strate inférieure n'a été que partiellement conservée. Les espèces d'herbacées sont très peu diversifiées, car bon nombre ont été éliminées, en particulier celles qui sont pâturées par le bétail. Du fait de ces perturbations de l'écosystème, les noyers sont presque tous atteints de maladies fongiques sur les feuilles et les fruits. Afin de permettre une meilleure conservation des espèces à l'état sauvage, les recommandations suivantes ont été faites : renforcement de la protection des zones abritant des populations de noyers en restreignant le pâturage et la récolte des fruits ; amélioration et application de la législation existante destinée à la protection des ESAPC ; création de sites de régénération des noyers ; implication des communautés locales dans les travaux de conservation ; renforcement de la sensibilisation du public à l'importance de la conservation des ESAPC ; et mise en place de programmes de recherche axés sur la sélection de matériel génétique pour les programmes d'hybridation.

Encadré 7.10 *Malus sieversii* et l'origine du pommier domestique

Pendant de nombreuses années, la question de savoir si *Malus domestica* avait évolué à partir d'une hybridation spontanée de plusieurs espèces sauvages a été débattue. De récentes analyses d'ADN ont cependant montré que la théorie de l'hybridation est probablement infondée. À présent, il s'avère qu'une seule espèce, *Malus sieversii*, qui est un pommier sauvage indigène dans les montagnes d'Asie centrale, présent dans le sud du Kazakhstan, au Kirghizistan, au Tadjikistan et dans la région de Xinjiang en Chine, est le seul parent à l'origine de la plupart des pommiers cultivés actuels, variétés commerciales ou autres (Juniper et Mabblerley, 2006). La composition de l'ADN de feuilles prélevées sur des arbres de cette région

a été analysée et montre que tous appartenaient à l'espèce *M. sieversii*, quelques séquences génomiques étant communes avec *M. domestica*. Une autre analyse récente de l'ADN (Coart *et al.*, 2006) indique toutefois que *Malus sylvestris* a également contribué au génome de *M. domestica*. Une troisième espèce susceptible d'avoir contribué au génome du pommier domestique est *Malus baccata*, mais l'étude d'anciens cultivars n'a pu apporter aucune preuve étayant cette hypothèse. Le gouvernement du Kazakhstan et le Programme des Nations unies pour le développement ont élaboré un projet de conservation et une réserve protégée pour l'espèce *Malus sieversii* dans les montagnes de Zailiysky Alatau. L'ONG Fauna & Flora International (FFI) est active au Kirghizistan pour la sauvegarde et la restauration d'une des espèces de pommier les plus menacées, *Malus niedzwetzkyana*, dans le cadre de la campagne mondiale en faveur des arbres menacés *Global Trees Campaign*.

Encadré 7.11 Liste des taxons d'ESAPC sélectionnés par les pays partenaires du projet

Arménie – céréales : *Triticum boeoticum*, *Triticum araraticum*, *Triticum urartu*, *Aegilops tauschii* ; légumineuses : *Vavilovia formosa* ; légumes : *Beta lomatogona* ; fruits tendres, baies et fruits à coque : *Pyrus caucasica*.

Bolivie – *Annona*, *Rubus*, *Cyphomandra*, *Carica*, *Phaseolus*, *Arachis*, *Capsicum*, *Chenopodium*, *Solanum*, *Euterpe*, *Bactris*, *Theobroma*, *Anacardium*, *Manihot*, *Ananas*, *Ipomoea*.

Madagascar – riz (*Oryza*), ensete (un parent sauvage du bananier), vanillier (*Vanilla*), igname (*Dioscorea*), caféier (*Coffea*).

Sri Lanka – 5 espèces sauvages de riz (*Oryza*) ; 2 espèces sauvages de bananier (*Musa*) ; 6 espèces sauvages de *Vigna* ; 8 espèces sauvages de cannellier (*Cinnamomum*) ; 8 espèces sauvages de poivrier (*Piper*).

Ouzbékistan - oignon (*Allium*), pommier (*Malus*), noyer (*Juglans*), pistachier (*Pistacia*), amandier (*Amygdalus*), orge (*Hordeum* – 2 espèces).

Sélection des aires prioritaires

Les aires protégées peuvent jouer un rôle important dans la conservation de l'agrobiodiversité, notamment celle des ESAPC. Le rapport du WWF « *Food Stores: Using protected areas to secure crop genetic diversity* » (« Réserves

de nourriture : utiliser les aires protégées pour sauvegarder la diversité phytogénétique ») (Stolton *et al.*, 2006) (voir l'Encadré 7.12) indique comment les gestionnaires d'aires protégées peuvent identifier les ESAPC présentes dans les aires protégées dont ils sont responsables et comment ils peuvent adapter les pratiques de gestion pour faciliter la conservation des ESAPC et des variétés locales.

La présence de populations d'espèces cibles dans les aires protégées existantes constitue un avantage évident, si ces aires offrent des conditions appropriées. En effet, les négociations souvent longues et coûteuses entourant la création de nouvelles aires protégées ou réserves n'ont pas lieu d'être.

Encadré 7.12 Conclusions principales du *Food Stores Report*

- Un grand nombre de centres de diversité de nos principales plantes cultivées sont mal protégés.
- Le rôle des aires protégées dans la conservation de la diversité phytogénétique pourrait être considérablement accru si les organisations qui en sont responsables avaient une meilleure compréhension de cette question.
- Promouvoir la conservation de la diversité phytogénétique dans les aires protégées existantes peut contribuer à renforcer la perception du public quant à l'intérêt de ces aires et garantir une meilleure sauvegarde du site à long terme
- Il existe déjà quelques aires protégées dédiées à la conservation des variétés locales et des ESAPC et de nombreuses autres abritent des populations essentielles pour la conservation des ressources phylogénétiques.
- En assurant la conservation de variétés traditionnelles d'importance locale, les aires protégées peuvent contribuer à la sécurité alimentaire, en particulier celle des populations les plus pauvres.

Source : Stolton *et al.*, 2006

Pour plus de détails sur la sélection des aires prioritaires, consulter les ouvrages *Conserving Plant Diversity in Protected Areas* (Conservation de la diversité végétale dans les aires protégées) (Iriondo *et al.*, 2008) et *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of Crop Wild*

Relatives: Status and Needs (Mise en place d'un réseau mondial pour la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées : Statut et besoins) (Maxted et Kell, 2009).

De nombreuses ESAPC - probablement la majorité - sont présentes en dehors des aires protégées, dans une grande diversité d'habitats naturels et semi-naturels ou encore sous forme d'adventices. Le Chapitre 11 expose les différentes possibilités de conservation *in situ* des ESAPC dans de tels environnements.

Critères de sélection des aires protégées

La sélection des aires destinées à la conservation *in situ* d'espèces cibles diffère considérablement de l'élaboration d'un réseau national d'aires protégées ayant pour but de conserver un maximum de biodiversité ou de préserver des services écosystémiques. Il existe une littérature abondante sur la sélection des réserves (par exemple ; Pressey *et al.*, 1993, 1997 ; Balmford, 2002 ; Kjaer *et al.*, 2004) ; et Dulloo *et al.* (2008) ont présenté une synthèse sur les localisations et agencements des réserves. En revanche, les aires de conservation des ESAPC sont dans une large mesure auto-définies par la présence des espèces cibles dans ces aires, comme l'ont montré les études écogéographiques (voir le Chapitre 8). Toute la difficulté tient plutôt à déterminer le nombre de populations et le niveau de variabilité génétique à préserver, puis par la suite, à décider si la ou les aire(s) est(sont) écologiquement viable(s) et peut(peuvent) véritablement être conservée(s). Les critères suivants de localisation des réserves génétiques ont été proposés par Dulloo *et al.*, 2008 :

- profil de répartition et abondance des espèces cibles ;
- degré et profil de diversité génétique dans les populations d'espèces cibles et présence d'allèles souhaités (si connus) ;
- nombre de populations ;
- nombre d'individus au sein de la population ;
- statut de conservation actuel ;
- présence dans des aires protégées ou des centres de diversité végétale ;
- accessibilité ;
- taille des réserves ;
- santé et qualité de la réserve ;
- état de gestion de la réserve ;
- facteurs politiques et socio-économiques.

Ces facteurs, ainsi que d'autres critères influant sur le choix des réserves, sont présentés ci-après :

Taille – La taille des réserves diffère selon les espèces. En règle générale, les populations occupant des zones plus vastes sont moins soumises aux risques

d'extinction : une population de plus grande taille est moins vulnérable aux problèmes liés à l'autofécondation et à des facteurs stochastiques et moins soumise à l'influence des effets de lisière. Cependant, plus la surface d'une aire protégée augmente, plus grande est la menace que représentent les espèces envahissantes. En outre, plus l'aire est vaste, plus son statut de protection diminue (selon les termes de la classification des aires protégées établie par l'UICN), et les responsables seront d'autant moins susceptibles d'adapter la gestion de l'aire aux besoins de conservation spécifiques aux espèces cibles.

Limites, configuration, intégrité et contexte – La nature, l'emplacement, l'état et l'efficacité des limites d'une réserve sont autant d'éléments à prendre en considération pour établir une aire protégée ou une réserve. Si l'ensemble des conditions biophysiques, des habitats et des organismes et écosystèmes locaux nécessaires au maintien des processus écologiques n'est pas réuni dans les limites de l'aire, il existe un risque de perte de viabilité lié aux régimes de perturbations, de productivité écologique et de dynamique des espèces, ce qui peut entraîner une disparition d'espèces.⁹

Il est donc préférable de respecter des limites naturelles plutôt que de les définir arbitrairement.

La configuration est un facteur qui intervient souvent dans la sélection des réserves naturelles : une réserve de forme irrégulière ou allongée présente davantage de zones exposées, ce qui rend les organismes plus vulnérables aux menaces extérieures (invasion par des espèces exotiques, notamment).

L'**intégrité** et le **contexte** sont également deux critères importants. Les routes intérieures, lignes de chemin de fer, lignes à haute tension et clôtures sont autant de facteurs de fragmentation, créant de nouvelles séparations, avec tous les inconvénients qui en découlent ; elles servent en outre de voie d'accès aux espèces envahissantes. La biodiversité au sein d'une réserve dépend également largement du contexte dans lequel celle-ci s'insère : concevoir une réserve qui ne s'intégrerait pas dans l'environnement qui l'entoure, ou sans prendre en considération les modèles d'utilisation des sols à différentes échelles, n'a aucun sens.

Présence d'espèces envahissantes – La présence d'espèces envahissantes dans la réserve peut poser de graves problèmes, tout particulièrement lorsque des mesures actives doivent être prises (et un budget alloué) pour lutter contre elles. L'élimination ou la lutte contre les espèces envahissantes peut être un volet important des plans de gestion, tant pour les aires protégées que pour les espèces cibles.

Pérennité – La pérennité d'une aire protégée est un élément de la plus haute importance, conditionnée par différents facteurs, tels qu'une bonne gouvernance, du personnel et un financement adaptés. De nombreuses aires n'ont d'existence que sur le papier : elles ont été planifiées, mais la mise en œuvre n'a jamais été satisfaisante. Moins du tiers des aires protégées déclarent avoir un plan de gestion complet (Ervin *et al.*, 2008) ; dans la majorité des cas, les aires n'ont pas été correctement inventoriées et beaucoup ne sont pas protégées ni gérées de manière appropriée ou ne disposent pas du personnel requis (WWF, 2004). S'il est bien évident que ces problèmes ne relèvent pas de la compétence des responsables de la conservation *in situ* des ESAPC, ils conditionnent largement le choix des zones de conservation des espèces cibles.

Les critères adoptés pour la sélection des zones de gestion des ressources génétiques ou des réserves génétiques au Vietnam pour le litchi (*Litchi chinensis*) sont décrits dans l'Encadré 7.13.

Il est à prévoir que de nombreuses aires protégées seront soumises aux effets des changements planétaires, notamment du changement climatique et de la croissance démographique. Cet aspect est présenté plus en détail au Chapitre 14.

Exigences particulières pour les espèces à aire de répartition étendue

De nombreuses espèces candidates pour la conservation *in situ* ont une répartition limitée ou sont rares. En revanche, dans le cas d'espèces largement répandues et économiquement importantes, telles que les principales essences forestières, le choix des populations et des aires protégées demande une réflexion particulière. Les stratégies d'échantillonnage et de conservation de ces espèces peuvent nécessiter l'inclusion de zones-noyaux, riches en diversité, d'écotypes particuliers ou de variations clinales, ainsi que des *outlier* ou populations marginales. Lorsque des populations d'ESAPC cibles sont présentes dans plusieurs zones, il faut déterminer comment sélectionner les zones pour la conservation *in situ* et combien de zones doivent être retenues. Dans le cas de la conservation du litchi (*Litchi chinensis*) au Vietnam, plusieurs zones de gestion des ressources génétiques ont été préconisées afin que toutes les variations écogéographiques correspondant aux espèces sélectionnées soient représentées et garantissent ainsi une hétérogénéité environnementale suffisante.

Lorsque les populations de certaines espèces sont réparties en petits groupes d'individus isolés et fortement disséminés (par exemple, dans des zones arides), des réserves extrêmement vastes peuvent être nécessaires pour pouvoir disposer d'une population viable. Dans ces cas-là, une protection supplémentaire des individus représentatifs peut être nécessaire. Les

Encadré 7.13 : Sélection des emplacements de zones de gestion des ressources génétiques ou des réserves génétiques pour le litchi (*Litchi chinensis*) au Vietnam

La sélection des sites d'étude a été effectuée en deux étapes. La première étape a consisté à identifier des zones importantes pour les ressources génétiques, appelées « zones de gestion des ressources génétiques » (genetic management zones, GMZ) ou foyers de diversité biologique (« points chauds ») en appliquant les critères suivants :

- présence et diversité génétique d'espèces cibles ;
- présence d'espèces endémiques ;
- présence d'un grand nombre d'autres espèces économiquement importantes ;
- richesse floristique globale ;
- présence d'écosystèmes naturels et/ou semi-naturels ;
- présence de systèmes agraires traditionnels ; et
- statut de protection et/ou existence d'exploitations axées sur la conservation ou de communautés gérant un certain nombre d'espèces ou de cultivars.

L'étape suivante a consisté à sélectionner, au sein des zones de gestion des ressources génétiques les plus vastes, des sites et communautés spécifiques dans lesquels les conditions socio-économiques étaient favorables aux activités de conservation de l'agrobiodiversité à la ferme. Plusieurs ateliers, consultations des parties prenantes et de nombreuses rencontres entre l'Institut de génétique agricole (IAG, Hanoi), des ONG travaillant dans les zones de gestion des ressources génétiques, les institutions locales et les groupes d'agriculteurs ont contribué au processus. Des visites ont été effectuées sur chaque site pour évaluer la réceptivité de la communauté et sa disposition à partager le savoir et les pratiques traditionnels afin de promouvoir la conservation *in situ*.

Source : Thi Hoa et al., 2005

plantes rupicoles (certaines formes sauvages de *Brassica*, par exemple) occupant des habitats inaccessibles et une niche écologique extrêmement spécifique (sur des façades rocheuses dans certaines régions d'Europe et du bassin méditerranéen) posent des problèmes particuliers (Heywood, 2006).

Zones prioritaires sélectionnées par les pays partenaires

Les pays étant confrontés à une insuffisance de ressources financières et techniques, et dans certains cas à des contraintes politiques et socio-économiques, la sélection des aires prioritaires répond à des impératifs pragmatiques, se fondant généralement sur la présence effective d'une espèce prioritaire dans une aire protégée existante, ainsi que l'accessibilité de cette aire. En Bolivie, un moratoire imposé par le gouvernement sur toutes les activités planifiées dans les aires protégées du pays a considérablement impacté et bien entendu retardé la sélection des aires protégées pour la conservation des ESAPC. Les aires protégées et les espèces ciblées dans les plans de gestion du projet sont détaillées ci-après : céréales sauvages en Arménie, cacaoyer sauvage en Bolivie, ignames sauvages à Madagascar, cannellier sauvage au Sri Lanka et amandier sauvage en Ouzbékistan (voir le Tableau 7.12).

Arménie

La zone sélectionnée pour la conservation *in situ* est la réserve d'État d'Erebouni. Occupant une surface de 89 ha environ, cette réserve est la plus petite aire protégée gérée par le Réseau des réserves et des parcs (*Reserve-Park Complex*) du ministère de protection de la Nature de la République d'Arménie. Elle a été créée en 1981, à proximité d'Erevan, pour protéger spécifiquement les espèces de céréales sauvages telles que blé (*Triticum araraticum*, *T. urartu*, *T. boeoticum*), égilopes (*Aegilops* spp.), orge (*Hordeum glaucum*) et seigle (*Secale vavilovii*). La réserve abrite également 292 espèces de plantes vasculaires, représentant 196 genres de 46 familles. Un travail participatif a permis de mieux sensibiliser les communautés locales vivant à proximité de la réserve à l'importance des ESAPC et à la nécessité de leur conservation. La réserve est située dans les limites administratives de la ville d'Erevan (voir le Chapitre 9 et le site Internet <http://cwr.am/index.php?menu=areas-erebuni>).

Bolivie

Pour des raisons politiques, la consultation avec le service national des aires protégées (*Servicio Nacional de Áreas Protegidas*, SERNAP) les autorités responsables des zones protégées n'a débuté qu'en septembre et octobre 2009. Le SERNAP a proposé de travailler à la gestion du parc national et territoire autochtone Isiboro-Secure (*Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro-Secure*, TIPNIS) et sur *Theobroma* comme espèce cible du plan de gestion. Le TIPNIS (catégorie UICN II, parc naturel), d'une surface de 1 372 180 ha, s'étageant

entre 180 et 3 000 m, est situé à cheval sur la partie nord du département de Cochabamba et la partie sud du département de Beni. Il présente une grande diversité d'espèces et d'écosystèmes. Une grande variété d'habitats y est représentée : forêts oro-néphéliques, forêts amazoniennes sub-andines, forêts pluviales sempervirentes de basse et moyenne altitudes et savanes inondées, abritant toutes une faune et une flore uniques. Cette aire protégée, créée en 1965, est en outre un territoire autochtone, propriété des tribus Chimane, Yuracaré et Moxeno. Le SERNAP, responsable de la gestion du parc et l'organisation locale des peuples autochtones vivant dans le parc (*Sub Central Indígena del TIPNIS*) ont élaboré et mis en place conjointement un programme spécifique intitulé « Programme pour la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées existant dans le parc » et ont formulé un « plan de gestion pour la protection des espèces sauvages apparentées au cacaoyer » à intégrer au plan de gestion du parc. Le cacaoyer sauvage (*Theobroma* spp.), victime de la déforestation, voit à l'heure actuelle son habitat menacé.

Madagascar

La zone sélectionnée pour la conservation *in situ* de *Dioscorea maciba* et d'autres espèces de *Dioscorea* est le parc national d'Ankarafantsika. Le genre *Dioscorea* comprend plus de 40 espèces. Il s'agit d'une plante vivrière de base, d'une grande importance économique. Par ailleurs, plusieurs espèces d'ignames sauvages sont menacées de surexploitation et font partie des espèces en danger critique d'extinction. Dans le cadre du plan de gestion du parc national d'Ankarafantsika, un programme de conservation destiné à réduire la pression exercée sur les espèces sauvages a été lancé auprès des communautés locales afin de les convaincre de planter des variétés d'igname cultivées. Situé dans la partie nord-ouest de Madagascar, le parc national (Catégorie II de l'UICN) a été créé en 2002. Il occupe une surface de 130 026 km² et est géré par les Parcs nationaux de Madagascar - Association nationale pour la gestion des aires protégées de Madagascar (PNM-ANGAP). Voir le site internet : http://www.parcs-madagascar.com/fiche-aire-protgee_en.php?Ap=15.

Sri Lanka

L'aire sélectionnée pour la gestion *in situ* de *Cinnamomum capparucoronae* Blume est la réserve forestière de Kanneliya (voir le Chapitre 9). Située dans la province du Sud, près de Galle, la réserve de Kanneliya – Dediya-gala - Nakiyadeniya (KDN) est la dernière grande forêt pluviale du Sri Lanka et couvre une surface de 10 139 ha. Son importance en termes de biodiversité et de services écosystémiques est telle qu'elle a été classée Réserve de la biosphère par l'UNESCO en 2004. Cette aire protégée abrite de nombreuses espèces végétales et animales endémiques du Sri Lanka. Les membres du Projet ESAPC du PNUE/FEM au Sri Lanka ont travaillé main dans la main avec la direction du parc (ministère la Conservation des forêts) pour

modifier les plans de gestion existants de la réserve, afin d'y inclure un plan de gestion de *Cinnamomum capparucoronde* Blume, espèce endémique importante, habituellement récoltée pour ses vertus médicinales et dans un but commercial. Des campagnes de sensibilisation ont également été entreprises, afin d'expliquer aux communautés locales l'importance de la conservation de cette espèce.

Ouzbékistan

Le parc national d'Ougam-Tchatkal a été sélectionné pour la conservation *in situ* du noyer, où l'espèce est largement répandue (environ 1 500 ha). Le parc est situé dans la région de Bostanlik, dans le district de Tachkent. Les peuplements forestiers de noyers (*Juglans*) les mieux préservés sont situés dans le massif de l'Ougam (Bogoutchalsai, Sidjaksai et Naouvalissai) et le massif du Pskem (Aksarsai). Les noyers bénéficient d'une meilleure protection sur le territoire d'Aksarsai car l'administration des forêts de Britchmulla s'est engagée à surveiller leur population dans les zones relevant des forêts domaniales d'Ouzbékistan (*State Forestry Fund*, SFF).

Le Parc national d'Ougam-Tchatkal et la Réserve de la biosphère de Tchatkal ont été choisis comme aires protégées pour la gestion *in situ* de l'orge (*Hordeum*).

Tableau 7.12 Exemples d'ESAPC conservées dans les aires protégées d'Arménie, de Bolivie, de Madagascar, du Sri Lanka et d'Ouzbékistan

Pool de gènes de l'espèce cultivée	ESAPC	Aire protégée	Pays
Igname	<i>Dioscorea maciba</i> , <i>D. bemandry</i> , <i>D. antaly</i> , <i>D. ovinala</i> et <i>D. bemarivensis</i>	Parc national d'Ankarafantsika	Madagascar
Cannelier	<i>Cinnamomum capparucoronde</i>	Réserve forestière de Kanneliya	Sri Lanka
Amandier	<i>Amygdalus bucharica</i>	Réserve de la biosphère de Tchatkal	Ouzbékistan
Blé	<i>Triticum araraticum</i> , <i>T. boeoticum</i> , <i>T. urartu</i> et <i>Aegilops tauschii</i>	Réserve d'État d'Erebouni	Arménie
Cacaoyer	<i>Theobroma</i> spp.	Parc national et territoire autochtone Isiboro-Secure (TIPNIS)	Bolivie

Conclusions et expérience acquise

Les pays participants ont élaboré un panel de critères et de mécanismes de pondération pour sélectionner les espèces prioritaires pour la conservation. L'absence de lignes directrices préétablies pour effectuer cette sélection a entraîné des délais et une confusion considérables. D'autre part, les discussions avec les équipes des cinq pays concernés ont clairement montré que le choix des aires et des espèces a été largement influencé par des informations relatives à la conservation des ESAPC déjà disponibles, ainsi que par les connaissances des équipes locales de la situation dans ces pays. Généralement, une approche pragmatique a été adoptée et un nombre très limité d'espèces a été sélectionné. Le choix s'est logiquement porté sur des espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées importantes, figurant notamment dans l'annexe I du TIRPAA, et sur des aires protégées bien connues dans lesquelles ces espèces étaient présentes. Cependant, une telle approche ne peut être adoptée dans les pays où la stratégie nationale de conservation des ESAPC s'applique à l'ensemble des espèces connues.

Une certaine confusion a également été notée dans l'application de la procédure globale préconisée pour les Listes rouges par l'UICN, son utilisation à l'échelle nationale, l'élaboration de systèmes d'évaluation des menaces différents de celui de l'UICN, l'importance relative des critères de l'UICN et d'autres critères d'évaluation.

En conclusion, il est très difficile et probablement irréaliste d'espérer utiliser un ensemble uniforme de critères pour la sélection des espèces et des aires de conservation des ESAPC. Néanmoins, il est important, notamment à l'étape de sélection des taxons, de prendre en compte autant de données que possible afin que les ESAPC choisies soient représentatives d'un maximum de situations et de valeurs, en tenant compte des ressources financières et techniques disponibles.

Autres sources d'information

Brehm, J. M., Maxted, N., Martins-Loução, M. A. et Ford-Lloyd, B. V. (2010) « New approaches for establishing conservation priorities for socio-economically important plant species », *Biodiversity Conservation*, vol 19, pp. 2715–2740.

Burgman, M. A., Keith, D. A., Rohlf, F. J. et Todd, C. R. (1999) « Probabilistic classification rules for setting conservation priorities », *Biological Conservation*, vol 89, pp. 227–231.

Chape, S., Spalding, M. et Jenkins, M. (éd) (2008) *The World's Protected Areas*, Rédigé par le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE (UNEP World Conservation Centre), University of California Press, Berkeley.

CMP (2005) *Taxonomies of Direct Threats and Conservation Actions*, Partenariat pour des mesures de conservation (Conservation Measures Partnership, CMP), Washington, District of Columbia.

Dudley, N. (éd.) (2008) *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, IUCN, Gland, Suisse.

Flor, A., Bettencourt, E., Arriegas, P. I. et Dias, S. (2006) « Indicators for the CWR species' list prioritization (European crop wild relative criteria for conservation) » in B.V. Ford-Lloyd, S. R. Dias et E. Bettencourt (éd.) *Genetic Erosion and Pollution Assessment Methodologies*, pp. 83–88, Compte-rendu de l'atelier 5 du Forum sur les ressources phylogénétiques (*PGR Forum*), Ile de Terceira, Région autonome des Açores, Portugal, 8–11 septembre 2004, publié au nom du Forum pour l'évaluation et la conservation de la diversité des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées européennes (*European Crop Wild Relative Diversity Assessment and Conservation Forum*) par Bioersity International, Rome, Italie.

IUCN (1994) *IUCN Red List Categories*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse.

IUCN (2005) *Threats Authority File*, Version 2.1, Commission de la sauvegarde des espèces (*Species Survival Commission*) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Cambridge, Royaume-Uni ; http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/resources/technical_documents/authority_files/, consulté le 24 août 2009.

Lockwood, M., Worboys, G. K. et Kothari, A. (2006) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni.

Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. et Hawkes, J. G. (éd.) (1997) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, Chapman and Hall, Londres, Royaume-Uni.

Notes

1. <http://www.iucnredlist.org/about/red-list-overview>
2. <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria> (consulté le 20 février 2009)
3. <http://www.dwaf.gov.za/wfw/>
4. http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/esaro/what_we_do/invasive_species/
5. McNeely, J. A., Mooney, H. A., Neville, L. E., Schei, P. et Waage, J. K. (éd.) (2001) *Global Strategy on Invasive Alien Species*, IUCN pour le Programme mondial sur les espèces envahissantes (*Global Invasive Species Programme*), Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni
6. <http://www.gisnetwork.org/>
7. Wittenberg, R. et Cock, M. J. W. (éd) (2001) *Invasive Alien Species : A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*, CAB International, Wallingford, Oxon, Royaume-Uni ; www.issg.org/cii/Electronic%20references/pii/WittenburgCock.pdf
8. *South America Invaded*, Publication du Programme mondial sur les espèces envahissantes (*Global Invasive Species Programme, GISP*) (2005) rédigée par Sue Matthews, disponible sur : <http://vle.worldbank.org/bnpp/en/publications/environment/south-america-invaded>
9. Hansen et Rotella (2001)

Bibliographie

- Akçakaya, H. R., Butchart, S. H. M., Mace, G. M., Stuart, S. N. et Hilton-Taylor, C. (2006) « Use and misuse of the IUCN Red List Criteria in projecting climate change impacts on biodiversity », *Global Change Biology*, vol 12, pp. 2037–2043
- Balmford, A. (2002) « Selecting sites for conservation », in K. Norris et D. Pain (éd.) *Conserving Bird Biodiversity. General Principles and their Application*, pp. 74–104, Cambridge University Press, Cambridge
- Balmford, A., Carey, P., Kapos, V., Manica, A. Rodrigues, A. S. L., Scharlemann, J. P. W. et Green, R. E. (2009) « Capturing the many dimensions of threat : Comment on Salafsky et al », *Conservation Biology*, vol 23, pp. 482–487
- Baudoin, M. et España, R. (1997) « Lineamientos para la elaboración de una estrategia nacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad », Ministère du développement durable et de l'environnement (*Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente*)
- Bingelli, P. (2003) « Introduced and invasive plants », in S. M. Goodman et J. P. Benstead (éd.) *The Natural History of Madagascar*, pp. 257–268, University of Chicago Press, Chicago, États-Unis
- Brown, K. A., Ingram, J. C., Flynn, D., Razafindrazaka, R. J et Jeannoda, V. H. (2009) « Protected areas safeguard tree and shrub communities from degradation and invasion : A case study in eastern Madagascar », *Environmental Management*, vol 44, pp. 136–148
- Burgman, M. A., Keith, D. A., Rohlf, F. J. et Todd, C. R. (1999) « Probabilistic classification rules for setting conservation priorities », *Biological Conservation*, vol 89, pp. 227–231
- Cavers, S., Navarro, C. et Lowe, A. J. (2004) « Targeting genetic resource conservation in widespread species : A case study of *Cedrela odorata* L. », *Forest Ecology and Management*, vol 197, pp. 285–294
- CMP (2005) *Taxonomies of Direct Threats and Conservation Actions*, Partenariat pour des mesures de conservation (*Conservation Measures Partnership, CMP*), Washington, District of Columbia
- Coart, E., Van Glabeke, S., De Loose, M., Larsen, A. S. et Roldán-Ruiz, I. (2006) « Chloroplast diversity in the genus *Malus* : New insights into the relationship between the European wild apple (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) and the domesticated apple (*Malus domestica* Borkh.) », *Molecular Ecology*, vol 15, no 8, pp. 2171–2182
- Dulloo, M. E., Labokas, J., Iriondo, J. M., Maxted, N., Lane, A., Laguna, E., Jarvis, A. et Kell, S. P. (2008) « Genetic reserve location and design », in J. M. Iriondo, N. Maxted et M. E. Dulloo (éd.), *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, pp. 23–64, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- ECODIT (2009) « Biodiversity analysis update for Armenia final report : Prosperity, livelihoods and conserving Ecosystems (PLACE), IQC Task order #4 », Rédigé par l'Équipe chargée de surveiller l'évolution de la biodiversité en Arménie (*Armenia Biodiversity Update Team*), assemblé par ECODIT, Inc. Arlington, Virginia, États-Unis
- Ervin, J., Gidda, S. B., Salem, S. et Mohr, J. (2008) « The programme of work on protected areas – A view of global implementation », *Parks*, vol 17, pp. 4–11

- Fernández, M. (2009) « Distribución de plantas invasoras en caminos cercanos a la ciudad de La Paz », Mémoire de master en Biologie, Université Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivie, p. 50
- Flor, A., Bettencourt, E., Arriegas, P. I. et Dias, S. (2006) « Indicators for the CWR species' list prioritization (European crop wild relative criteria for conservation) » in B.V. Ford-Lloyd, S. R. Dias et E. Bettencourt (éd.) *Genetic Erosion and Pollution Assessment Methodologies*, pp. 83–88, Compte-rendu de l'atelier 5 du Forum sur les ressources phylogénétiques (*PGR Forum*), Ile de Terceira, Région autonome des Açores, Portugal, 8–11 septembre 2004, publié au nom du Forum pour l'évaluation et la conservation de la diversité des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées européennes (*European Crop Wild Relative Diversity Assessment and Conservation Forum*) par Bioversity International, Rome, Italie
- Foden, W., Mace, G., Vié, J.-C., Angulo, A., Butchart, S., DeVantier, L., Dublin, H., Gutsche, A., Stuart, S. et Turak, E. (2008) « Species susceptibility to climate change impacts », in J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor et S.N. Stuart (éd.) *The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse
- Ford-Lloyd, B., Kell, S. P. et Maxted, N. (2008) « Establishing conservation priorities for crop wild relatives », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 110–119, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Gardenfors, U., Rodriguez, J. P., Hyslop, C., Mace, G. M., Molur, S. et Poss, S. (1999) « Draft guidelines for the application of IUCN Red List criteria at regional and national levels », *Species*, vol 31/32, pp. 58–70
- Hansen, A. J. et Rotella, J. J. (2001) « Nature reserves and land use : Implications of the 'place' principle », in V. H. Dale et R. A. Hauber (éd.) *Applying Ecological Principles to Land Management*, Springer, Berlin, Allemagne
- Heywood, V. (2006) « On the rocks », *GeneFlow '06*, Bioversity International, p 38
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, Bulletin Technique de l'IPGRI n°11, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), IPGRI, Rome, Italie
- Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- IUCN (1994) *IUCN Red List Categories*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse
- IUCN (1996) *The 1996 IUCN Red List of Threatened Animals*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse
- IUCN (2000) « Background to IUCN's system for classifying threatened species », CITES Inf. ACPC.1.4. (Document CWG1-3.4), Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), http://www.cites.org/eng/prog/criteria/1st_meeting/background.shtml, consulté le 24 août 2009

- IUCN (2005a) *Threats Authority File*, Version 2.1, Commission de la sauvegarde des espèces (*Species Survival Commission*) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Cambridge, Royaume-Uni, http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/resources/technical_documents/authority_files/, consulté le 24 août 2009
- IUCN (2005b) *Conservation Actions Authority File*, Version 1.0, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/red_list/resources/technical_documents/authority_files/, consulté le 24 août 2009
- IUCN (2008) *Species Susceptibility to Climate Change Impacts*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), cmsdata.iucn.org/downloads/climate_change_and_species.pdf, consulté le 24 août 2009
- Juniper, B. et Mabberley, D. (2006) *The Story of the Apple*, Timber Press, Portland, Oregon, États-Unis
- Kjær, E., Amaral, W., Yanchuk, A. et Graudal, L. (2004) « Chapter 2 : Strategies for conservation of forest genetic resources », in *Forest Genetic Resources Conservation and Management*, vol 1, *Overview, Concepts and Some Systematic Approaches*, FAO/FLD/IPGRI, Institut international des ressources phytogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Maxted, N. et Kell, S. P. (2009) *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of Crop Wild Relatives : Status and Needs*, Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (*FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture*), Rome, Italie
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. et Hawkes, J. G. (1997) « Complementary conservation strategies », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd et J. G. Hawkes (éd.) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, Chapman et Hall, Londres, Royaume-Uni
- MDSP (2001) *Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad*, ministère du Développement durable et de la Planification (*Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, MDSP*), La Paz, Bolivie
- Pressey, R. L., Humphries, C. J., Margules, C. R., Vane-Wright, R. E. et Williams, P. H. (1993) « Beyond opportunism : Key principles for systematic reserve selection », *Trends in Ecology and Evolution*, vol 8, pp. 124–128
- Pressey R., Possingham, H. et Day, J. (1997) « Effectiveness of alternative heuristic algorithms for identifying indicative minimum requirements for conservation reserves », *Biological Conservation*, vol 80, pp. 207–219
- Rico, A. (2009) « Informe Final Técnico y Financiero Donaciones para la Digitalización de Datos Red Temática de Especies Invasoras del Proyecto : "Establecimiento en Bolivia de Bases de Datos sobre Especies Exóticas Invasoras, como parte de la Red Interamericana de Información en Biodiversidad, -IABIN" », La Paz, Bolivie
- Salafsky, N., Salzer, D., Stattersfield, A. J., Hilton-Taylor, C., Neugarten, R., Butchart, S. H. M., Collen, B., Cox, N., Master, L. L., O'Connor, S. et Wilkie, D. (2008) « A standard lexicon for biodiversity conservation : Unified classifications of threats and actions », *Conservation Biology*, vol 22, no 4, pp. 897–911

- Salafsky, N., Butchart, D. H. M., Salzer, D., Stattersfield, A. J., Neugarten, R., Hilton-Taylor, C., Collen, B., Master, L. L., O'Connor, S. et Wilkie, D. (2009) « Pragmatism and Practice in Classifying Threats : Reply to Balmford et al », *Conservation Biology*, vol 23, pp. 488–493
- Saterson, K. A. (1995) « Foreword » in N. C. Johnson, *Biodiversity in the Balance : Approaches to Setting Geographic Conservation Priorities*, Programme de soutien de la biodiversité (*Biodiversity Support Program*), Washington, District of Columbia
- Stolton, S., Mexted, N., Ford-Lloyd, B., Kell, S. P. et Dudley, N. (2006) *Food Stores : Using Protected Areas to Secure Crop Genetic Diversity*, Série : « Arguments for Protection » du Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature, WWF*), WWF International, Gland, Suisse
- Thi Hoa, T., Dinh, L. T., Thi Ngoc Hue, N., Van Ly, N. et Ngoc Hai Ninh, D. (2005) « *In situ* conservation of native lychee and their wild relatives and participatory market analysis and development – The case of Vietnam », in N. Chomchalow et N. Sukhvilul (éd) *Proc. 2nd International Symposium on Lychee, Longan, Rambutan & Other Sapindaceae Plants. Acta Horticulturae*, vol 665, pp. 125–140
- WWF (2004) *How Effective are Protected Areas?* Analyse préliminaire des aires protégées abritant des forêts effectuée par le Fonds mondial pour la nature (WWF) – première estimation d'une telle ampleur de l'efficacité de la gestion des aires protégées à l'échelle mondiale. Rapport rédigé par la septième Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique, février 2004, Fonds mondial pour la nature (WWF), Gland, Suisse

Collecte de données de référence : étude écogéographique

Pour pouvoir prendre des décisions de conservation éclairées, il est essentiel de maîtriser les bases de la taxonomie, de la diversité génétique, de la répartition géographique, de l'adaptation écologique et de l'ethnobotanique d'un groupe de plantes, ainsi que la géographie, l'écologie, le climat et les communautés humaines de la région cible (Guarino et al., 2005).

Objectifs

Avant d'entreprendre toute action de conservation axée sur un taxon cible, il faut collecter suffisamment d'informations sur celui-ci afin de prendre des décisions éclairées et de définir des priorités adaptées en vue d'élaborer une stratégie de conservation dans une orientation pratique. L'Encadré 8.2 présente les différents types d'informations à collecter sur le taxon. Celles-ci proviennent de la littérature, des spécimens d'herbier, des banques de gènes, des jardins botaniques, des arboretums et des stations météorologiques, ainsi que d'enquêtes sur le terrain ; elles permettent de constituer une base de connaissances.

Une étude écogéographique est un processus consistant à collecter et synthétiser des informations écologiques, géographiques et taxonomiques. Les résultats ... peuvent être utilisés pour appuyer l'élaboration des stratégies de conservation et la définition des priorités (Maxted et al., 1995).

Le processus de collecte de ces informations, parfois appelé *enquête* ou *étude écogéographique* (CIRP, 1985 ; Maxted et al., 1995 ; Dulloo et al., 2008), constitue la première étape cruciale de l'élaboration de toute stratégie de conservation *in situ* ou *ex situ*. Une enquête écogéographique vise à déterminer : (i) la répartition d'un taxon particulier dans des régions ou écosystèmes donné(e)s ; (ii) les tendances de la diversité infraspécifique ; et (iii) les liens entre la survie et la fréquence des variants et les conditions écologiques associées. Le terme « enquête écogéographique » s'applique à différents processus de collecte d'informations sur la taxonomie, la répartition géographique, les caractéristiques écologiques, la diversité génétique et l'ethnobiologie des

espèces cibles, ainsi que la géographie, le climat et le contexte humain des régions étudiées (Guarino *et al.*, 2002)¹. Les informations écogéographiques peuvent être utilisées pour localiser du matériel génétique important et les populations correspondantes peuvent être suivies pour guider le choix d'échantillons représentatifs à des fins de conservation et d'utilisation (CIRP, 1985). Bien qu'initialement conçue et appliquée dans le contexte de la conservation de pools de gènes d'espèces sauvages (ESAPC, notamment), l'approche de l'étude écogéographique peut être modifiée et transposée aux plantes cultivées (Guarino *et al.*, 2005).

La réalisation d'une étude écogéographique intégrale nécessite des ressources considérables et peut prendre plusieurs années, notamment dans le cas d'espèces à large répartition géographique. Bien qu'une étude intégrale soit vivement recommandée - en particulier pour les ESAPC d'importance majeure - elle est rarement possible, si bien que des études bien plus réduites sont souvent entreprises. Des exemples d'études écogéographiques sont présentés dans l'Encadré 8.1 :

Encadré 8.1 Exemples d'études écogéographiques

Coffea (Dulloo *et al.*, 1999 ; Maxted *et al.*, 1999) : dans les Mascareignes, une étude écogéographique utilisant des spécimens d'herbier a été réalisée sur les espèces sauvages du genre *Coffea* et complétée par des enquêtes approfondies sur le terrain. Cela a permis de déterminer la répartition géographique et écologique des différentes espèces de *Coffea* dans les Mascareignes, principalement sur l'île Maurice. Les foyers de diversité génétique (« points chauds ») ont été cartographiés et l'état de conservation des espèces locales du genre *Coffea* a été évalué conformément aux critères de l'UICN.

Vicia (Maxted, 1995 ; Bennett et Maxted, 1997)

Corchurus (Edmonds, 1990)

Medicago (Bennet *et al.*, 2006)

Phaseolus (Nabhan, 1990)

Lens (Ferguson et Robertson, 1996)

Leucaena (Hughes, 1998)

Légumineuses annuelles (Ehrman et Cocks, 1990)

Solanum d'Amérique du Sud (Smith et Peralta, 2002)

Trifolium (Bennett et Bullitta, 2003) : analyse écogéographique de six espèces de *Trifolium* observées en Sardaigne, avec pour objectif de concevoir les futures missions de collecte et de créer d'importantes réserves *in situ* en Sardaigne.

African Vigna (Maxted *et al.*, 2004)

Publiée par *Bioversity International*, la revue « *Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Gene-pools* » couvre une partie des principales ESAPC.

Enquêtes écogéographiques réalisées dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM

Au cours du Projet ESAPC, des études écogéographiques ont été réalisées sur les espèces suivantes :

Arménie

Une recherche documentaire a été réalisée pour 99 espèces, dont 79 ont également fait l'objet d'études sur le terrain (Tableau 8.1).

Tableau 8.1 Liste des espèces ayant fait l'objet d'une étude écogéographique en Arménie

Triticum araraticum, *T. boeoticum*, *T. urartu*, **Aegilops crassa*, *A. tauschii*, *A. cylindrica*, *A. triuncialis*, *A. biuncialis*, *A. triaristata*, *A. columnaris*, *Amblyopyrum muticum*, *Hordeum spontaneum*, *H. glaucum*, *H. murinum*, *H. geniculatum*, *H. marinum*, *H. violaceum*, *H. bulbosum*, **H. hrasdanicum*, *Secale vavilovii*, *S. montanum*, **Cicer anatolicum*, **Lens ervoides*, *L. orientalis*, **Pisum arvense*, *P. elatius*, *Vavilovia formosa*, *Vicia villosa*, **V. ervilia*, *V. cappadocica*, *Lathyrus pratensis*, *L. tuberosus*, *Onobrychis transcaucasica*, *O. altissima*, *O. hajastana*, *O. cadmea*, *O. oxytropoides*, *Medicago sativa*, *M. lupulina*, **Trifolium sebastianii*, *T. hybridum*, *T. pratense*, *T. repens*, *Beta macrorrhiza*, *B. corolliflora*, *B. lomatogona*, **Spinacia tetrandra*, *Asparagus officinalis*, *A. verticillatus*, *A. persicus*, *Rumex acetosa*, *R. crispus*, *R. tuberosus*, **R. scutatus*, *R. obtusifolius*, *Chaerophyllum aureum*, *C. bulbosum*, *Daucus carota*, *Falcaria vulgaris*, *Heracleum trachyloma*, *Allium atroviolaceum*, *A. rotundum*, *A. victorialis*, *Cucumis melo*, *Malva neglecta*, *Lactuca serriola*, *Malus orientalis*, *Pyrus caucasica*, *P. syriaca*, *P. takhtajanii*, *P. salicifolia*, *P. zangezura*, *P. tamamschjanae*, *P. medvedevii*, *P. pseudosyriaca*, *Sorbus hajastana*, *S. aucuparia*, *S. takhtajanii*, *S. subfusca*, *S. roopiana*, *S. persica*, *Crataegus orientalis*, *Crataegus pontica*, *Ficus carica*, *Armeniaca vulgaris*, *Amygdalus nairica*, *A. fenzliana*, *Cerasus avium*, *Prunus spinosa*, *P. divaricata*, *Diospyros lotus*, *Rubus idaeus*, *R. cartalinicus*, *R. armeniacus*, **Ribes armenum*, **R. biebersteinii*, *Punica granatum*, *Cornus mas*, *Juglans regia*.

* Espèces ayant fait l'objet d'une recherche documentaire uniquement.

Bolivie

Les chercheurs des partenaires institutionnels nationaux ont participé au Projet ESAPC en Bolivie et collecté des données écogéographiques en se rendant sur les aires de répartition des espèces dans différentes régions. Entre 2006 et 2009, ils ont collecté des données de terrain sur 149 espèces (sur 201) identifiées en 2005, appartenant à 14 genres (*Anacardium*, *Ananas* et *Pseudoananas*, *Annona*, *Arachis*, *Bactris*, *Chenopodium*, *Cyphomandra*, *Ipomoea*, *Manihot*, *Phaseolus*, *Rubus*, *Solanum*, *Theobroma* et une forme ségréguée de *Vasconcellea x Carica*). Les 14 genres ont été hiérarchisés à partir d'un groupe initial de 52 genres préalablement identifiés, à l'aide de critères tels que l'utilisation potentielle et le degré d'avancement des connaissances économiques, sociales et culturelles, notamment pour les taxons inclus dans

le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA). Ces espèces sont énumérées en Annexe I.

Les chercheurs ont également collecté des spécimens qui ont ensuite été incorporés aux collections des Herbiers de Bolivie (BOLV, USZ, et LPB) et des accessions ont été ajoutées aux banques de gènes locales. Ces efforts contribuent à élargir les connaissances sur les ESAPC et à garantir la disponibilité d'informations clés pour les processus décisionnels qui sous-tendent la recherche, la production, la planification publique, la conservation et l'utilisation des ESAPC, ainsi que l'élaboration des politiques et normes applicables à l'étude, la conservation et l'utilisation de la biodiversité.

Sri Lanka

Les espèces suivantes ont fait l'objet d'une étude écogéographique : *Oryza nivara*, *Vigna aridicola*, *V. trilobata*, *V. stipulacea*, *V. dalzelliana*, *V. marina*, *V. radiata* var. *sublobata*, *Musa acuminata*, *M. balbisiana*, *Piper chuvuya*, *P. longum*, *P. siriboa*, *P. walkeri*, *P. trineuron*, *P. zeylanicum*, *Cinnamomum dubium*, *C. ovalifolium*, *C. litseaefolium*, *C. capparum-coronde*, *C. citriodorum*, *C. sinharajaense* et *C. rivulorum*.

Ouzbékistan

Les espèces suivantes ont fait l'objet d'une étude écogéographique : *Malus sieversii* (pommier), *Allium pskemense* (oignon), *Amygdalus communis*, *A. bucharica*, *A. spinosissima*, *A. petunnikovii* (amandier), *Pistacia vera* (pistachier), *Juglans regia* (noyer), *Hordeum spontaneum* et *H. bulbosum* (orge).

Il est à noter que les études effectuées dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM constituent probablement l'ensemble le plus vaste d'évaluations écogéographiques jamais entrepris, et représentent à ce titre une contribution majeure dans le domaine.

Éléments constitutifs de la base de connaissances

La base de connaissances constituée dans le cadre d'une étude écogéographique regroupe un large panel d'informations sur les espèces cibles, leur répartition, leur habitat, leur utilisation, leur présence dans des aires protégées et leur disponibilité dans des collections de matériel génétique (voir l'Encadré 8.2). Le degré de précision de ces informations dépend en grande partie des connaissances déjà disponibles sur l'espèce, de sa rareté ou de son abondance, de ses utilisations économiques et de sa répartition. Il n'existe pas d'ensemble de données « idéal » à cet égard et il faut faire preuve, en pratique, de beaucoup de pragmatisme.

Encadré 8.2 Éléments nécessaires pour constituer une base de connaissances

- Collecte d'informations sur les principales espèces sauvages d'intérêt économique du pays ou de la région, concernant :
 - leur identité exacte ;
 - leur répartition ;
 - leur mode de reproduction ;
 - leur mode de sélection ;
 - leur démographie ; et
 - leur statut de conservation.
- Collecte d'informations sur :
 - leur utilisation (savoirs traditionnels, notamment) ;
 - la nature et l'ampleur du commerce de ces espèces ;
 - la mesure dans laquelle elles sont collectées dans la nature (le cas échéant) et les conséquences de ces pratiques sur la viabilité des populations sauvages ;
 - leur mode de culture et de multiplication.
- Identification des espèces présentes dans des aires protégées et de l'importance des peuplements.
- Collecte d'informations sur l'existence de matériel génétique disponible et d'un stock authentifié utilisable pour la culture.
- Synthèse des données écogéographiques collectées sur chaque espèce.

Source : Heywood et Dulloo, 2005

Les principales phases d'une étude écogéographique sont présentées dans l'Encadré 8.3.

Le Portail d'information sur les banques de gènes de plantes cultivées (*Crop Genebank Knowledge Base*) contient un module de formation utile sur les enquêtes écogéographiques, reprenant les étapes de l'Encadré 8.3. Ce module est téléchargeable sur :

http://croptgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com_content&view=article&id=378&Itemid=538 (consulté le 27 octobre 2010).

Encadré 8.3 Phases d'une étude ou enquête écotogographique

Phase I – Conception du projet

- Comité de projet ;
- Identification des taxonomistes ;
- Choix taxonomique adopté pour le taxon cible ;
- Délimitation de la région cible ;
- Identification des collections existantes ;
- Conception et réalisation de la structure de la base de données écotogographiques.

Phase II – Collecte et analyse des données

- Établissement de la liste du matériel génétique conservé ;
- Étude des sources de données taxonomiques, écologiques et géographiques ;
- Collecte de données écotogographiques ;
- Vérification des données ;
- Analyse des données taxonomiques, écologiques et écotogographiques.

Phase III – Présentation des résultats

- Synthèse des données ;
- Base de données écotogographiques, synthèse des données écotogographiques et rapport ;
- Identification des priorités de conservation.

Source : Maxted et al., 1995 ; Maxted et Kell, 1998

Recherche et compilation d'informations

Une grande partie de l'information peut être recherchée dans des documents relatifs à la stratégie nationale de conservation des ESAPC/ressources phytogénétiques, s'il en existe une ; les informations doivent néanmoins être compilées. Les stratégies et plans d'action nationaux relatifs à la biodiversité ainsi que différents rapports nationaux soumis à la Convention sur la diversité biologique (CDB) contiennent également des informations utiles ; c'est aussi le cas des rapports nationaux contribuant au *Rapport sur l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* (FAO, 1998) et du deuxième rapport adopté lors de la 12^e session régulière de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, en octobre 2009.

Les données peuvent également être collectées à partir de diverses autres sources (voir également le Chapitre 6) :

- littérature (flores classiques, monographies, listes et études phytosociologiques, notamment) ;
- herbiers ;
- jardins botaniques et arboretums ;
- données passeport provenant des banques de gènes ;
- ensembles de données des services météorologiques nationaux ou locaux (précipitations annuelles et mensuelles, températures mensuelles minimales et maximales) ;
- enquête pédologique nationale et ensembles de données associés ;
- bases de données et systèmes d'information internationaux, régionaux et nationaux sur la biodiversité.

Informations taxonomiques

Même si cela peut sembler évident, l'identification exacte des taxons étudiés ou sélectionnés en vue de leur conservation est essentielle. C'est beaucoup plus difficile qu'il n'y paraît, car le degré de précision de l'identification des taxons végétaux dans la littérature scientifique est très variable et souvent très limité. Alors qu'elle est fondamentale dans le contexte de la recherche, l'exactitude de l'identification scientifique est rarement vérifiée. On peut citer de nombreux cas où des plantes de référence ont été mal identifiées ; les conséquences de cette négligence peuvent être lourdes et très coûteuses.

Les difficultés rencontrées pour garantir l'exactitude de l'identification taxonomique s'expliquent notamment par le fait que la taxonomie et la classification sont des domaines très spécialisés et qu'à quelques exceptions près (flores et faunes destinées aux étudiants et guides simplifiés destinés aux amateurs, notamment), les ouvrages taxonomiques faisant autorité ne sont traditionnellement pas faciles à utiliser. Les flores, monographies, révisions et listes peuvent être très rébarbatives pour le non-spécialiste car elles sont très techniques et prennent souvent en compte les besoins des taxonomistes plutôt que les intérêts des utilisateurs moins avertis. Certains guides d'identification ne sont pas rédigés clairement et négligent des informations essentielles (illustration de l'espèce, par exemple). La prise en compte des besoins des utilisateurs (y compris des taxonomistes) est une tendance relativement récente, de sorte que certains éléments (clés, par exemple) sont absents de nombreux ouvrages classiques. Même lorsqu'ils sont inclus, ces éléments sont souvent très techniques et difficiles à comprendre pour un utilisateur inexpérimenté (Heywood, 2004).

Il existe un cas particulier dans lequel les outils taxonomiques tels que les flores sont essentiels à la conservation, à savoir l'établissement de

listes d'espèces menacées (Listes rouges ou guides). Les flores sont une ressource essentielle pour l'élaboration des Listes rouges et sont, comme les spécimens d'herbier, utilisées à cet effet en tant que sources de données, notamment dans les pays en développement. Les flores servent à estimer et à calculer l'aire de répartition des taxons concernés ainsi que leur degré de rareté (Golding et Smith, 2001). Malheureusement, les flores n'ont pas été conçues à cet effet et l'extraction et l'interprétation correcte des données qu'elles contiennent peuvent être très difficiles sans l'aide d'un taxonomiste professionnel.

Il faut également souligner le fait que, malgré le rôle essentiel des espèces en tant qu'unités élémentaires de la classification et de la diversité biologiques, il n'y a pas de consensus universel sur la façon de les définir. Les espèces nommées et incluses dans les études sur la biodiversité ne sont comparables que par leur désignation, et non du point de vue de leur degré de différenciation évolutive, génétique, écologique ou morphologique. Dans la majorité des cas, il est probable qu'un concept taxonomique conventionnel, c'est-à-dire basé principalement sur une différenciation morphologique (voir Bisby 1995 : Encadré 2.1–4), soit employé pour identifier les espèces cibles. D'un point de vue pratique, la ou les flore(s) classique(s) du pays doi(ven)t être utilisée(s) pour identifier les espèces et la nomenclature qui y est adoptée doit être suivie, à moins que d'autres sources ne permettent de déterminer le nom correct des espèces (si celui-ci est différent). S'il existe une révision récente du genre ou groupe des espèces considérées, celle-ci doit être utilisée.

De plus, il faut tenir compte du fait que les concepts relatifs aux espèces varient d'un groupe à l'autre et que l'utilisation des catégories d'espèces varie souvent d'un(e) pays ou région à l'autre (Gentry, 1990 ; Heywood, 1991), ce qui rend la comparaison difficile.

Dans certaines flores, les espèces peuvent être considérées au sens large, incluant des espèces cataloguées comme distinctes dans d'autres flores. De même, certaines flores traitent un taxon particulier comme une espèce, tandis que d'autres considèrent ce même taxon comme une sous-espèce, voire comme une variété. En fait, les variants infra-spécifiques (sous-espèces, écotypes ou chimiotypes, notamment) ou les populations individuelles, plutôt que les espèces, peuvent être le principal objet de l'étude de l'agrobiodiversité (Yanchuk, 1997). Dans de nombreux travaux sur l'agrobiodiversité et la conservation (Listes rouges, par exemple), une tendance répandue veut que la plupart des espèces soient traitées comme si elles étaient uniformes, alors que nombre d'entre elles présentent en réalité une importante variabilité reconnue d'un point de vue taxonomique et écogénétique. La planification de la conservation est nettement plus efficace lorsqu'on tient compte des variants distinctifs, car leur comportement

et leur différenciation génétique sous-jacente varient de l'un à l'autre et doivent être traités de façon adaptée. Cela vaut notamment dans le cas des ESAPC, où le principal objet d'étude peut être des allèles particuliers dans une population d'une espèce donnée.

Bien que les espèces sauvages rares et en danger les mieux connues posent sans doute peu de problèmes d'identification, il faut être prudent concernant les espèces répandues présentes dans plusieurs pays, car une même espèce peut être incluse sous des noms différents dans la flore de chaque pays. En l'absence de nomenclature établie, il faut solliciter l'avis d'un taxonomiste. Il en va de même au niveau générique : comme exemple on peut citer les genres *Triticum* et *Aegilops*, couramment traités comme étant distincts l'un de l'autre, bien que certains taxonomistes incluent *Aegilops* dans le genre *Triticum*. C'est une question de point de vue taxonomique, de sorte que ces deux interprétations sont également valables. La conséquence de ces divergences est qu'un même taxon d'ESAPC peut figurer dans la littérature taxonomique sous une variété de noms ou synonymes différents.

Le problème de la synonymie, à savoir l'existence d'appellations différentes pour un même taxon (espèce, genre, etc.), dans la littérature et les herbiers, peut être insurmontable pour le non-spécialiste. Une plante peut avoir plusieurs noms pour les raisons suivantes :

- elle a été décrite indépendamment à plusieurs reprises par différents taxonomistes ;
- un taxon (espèce, par exemple) s'avère ultérieurement être identique à une espèce déjà décrite ; ou
- un taxon (espèce, par exemple) est traité par différents spécialistes comme appartenant à un rang (sous-espèce ou variété, par exemple) ou genre différent.

Par conséquent, il est essentiel que ceux qui utilisent la littérature taxonomique pour compiler des études écogéographiques soient conscients de ces écueils.

Sources d'informations taxonomiques

La littérature taxonomique est très abondante car ses origines remontent à plusieurs siècles ; aussi peut-elle rebuter l'utilisateur non professionnel. Le Chapitre 2 de *Global Biodiversity Assessment* (Heywood, 1995), consacré à la caractérisation de la biodiversité (Bisby, 1995), est une source d'informations utile. Comme nous l'avons fait remarquer au Chapitre 6, depuis quelques années, une grande partie de l'information taxonomique est stockée sous forme numérique dans des bases de données et des systèmes d'information. Les bases de données et les flores électroniques sont de plus en plus

Encadré 8.4 Conseils pratiques pour comprendre la taxonomie et la nomenclature

Dans une flore ou sur un spécimen d'herbier, une espèce peut avoir un nom différent de celui que vous utilisez, ou auquel vous êtes habitué. Cela ne signifie pas pour autant qu'il s'agit d'une espèce distincte : il peut simplement s'agir d'un synonyme.

Rappelez-vous que les noms donnés aux espèces dans la littérature (articles des revues scientifiques, inventaires, études phytosociologiques ou écologiques, etc.) sont parfois incorrects et doivent être vérifiés.

Si vous ne trouvez pas une espèce dans une flore ou dans un manuel donné(e), envisagez la possibilité que cette espèce soit « déguisée » sous un nom (synonyme) ou genre différent.

Si vous ne parvenez pas à identifier un spécimen, préparez un échantillon d'herbier à présenter à un taxonomiste qui l'identifiera. Assurez-vous que l'échantillon présente des fleurs et des fruits, si possible.

En cas de doute, demandez l'aide ou l'avis d'un taxonomiste.

nombreuses et doivent être consultées lorsqu'elles existent. Elles vont des grandes initiatives internationales telles que la Taxonomie des Plantes du Réseau d'information sur les ressources génétiques (GRIN) (<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>), TROPICOS (<http://www.tropicos.org/>) et Species 2000 (<http://www.sp2000.org/>), à des bases de données nationales, locales ou spécialisées.

Les informations taxonomiques et autres sur la biodiversité (collections d'histoire naturelle, fonds documentaires, bases de données, etc.) ne sont pas réparties de façon homogène dans le monde. D'après les estimations du Système mondial d'information sur la biodiversité (SMIB), au moins trois quarts des données sur la biodiversité sont stockés dans les pays développés. Cependant, la majeure partie des données potentiellement nécessaires ne peut être transférée parce que celles-ci n'ont pas été numérisées et/ou les capacités requises pour gérer des informations numériques font défaut. Le SMIB a été créé en réponse à ce problème et pour faciliter l'accès à l'information sur la biodiversité (voir l'Encadré 8.5). Le SMIB est un réseau mondial de fournisseurs de données dont l'objectif est de mettre en place les infrastructures requises pour le partage d'informations sur la biodiversité et de promouvoir le développement de ce type de contenus sur Internet en collaborant avec d'autres initiatives et en assurant la coordination à l'échelon mondial. Le SMIB entend devenir le premier guichet d'information sur la biodiversité.

Encadré 8.5 En quoi consiste le Système mondial d'information sur la biodiversité (SMIB) ?

Le SMIB offre un accès libre et gratuit à des données informatisées sur la biodiversité. C'est une initiative internationale lancée et financée par les gouvernements, dont l'objectif premier est de permettre l'accès à des données relatives à la biodiversité à des fins de recherche scientifique, de conservation et de développement durable.

Le SMIB fournit trois produits et services de base :

- Une infrastructure d'information – répertoire Internet d'un réseau mondial de bases de données interopérables contenant des données essentielles sur la biodiversité (informations sur des spécimens de muséums, observations sur le terrain de plantes et d'animaux à l'état sauvage et résultats d'expériences) permettant aux propriétaires de données dans le monde entier d'accéder à celles-ci et de les partager.
- Des outils, normes et protocoles élaborés par les utilisateurs – instruments grâce auxquels les fournisseurs de données peuvent formater et partager leurs données.
- Un renforcement des capacités – formation, accès à des experts et à des programmes de mentorat au niveau international, permettant aux institutions nationales et régionales de s'intégrer dans un réseau virtuel de systèmes d'information sur la biodiversité.

Source : « About GBIF » <http://www.gbif.org/index.php?id=269>

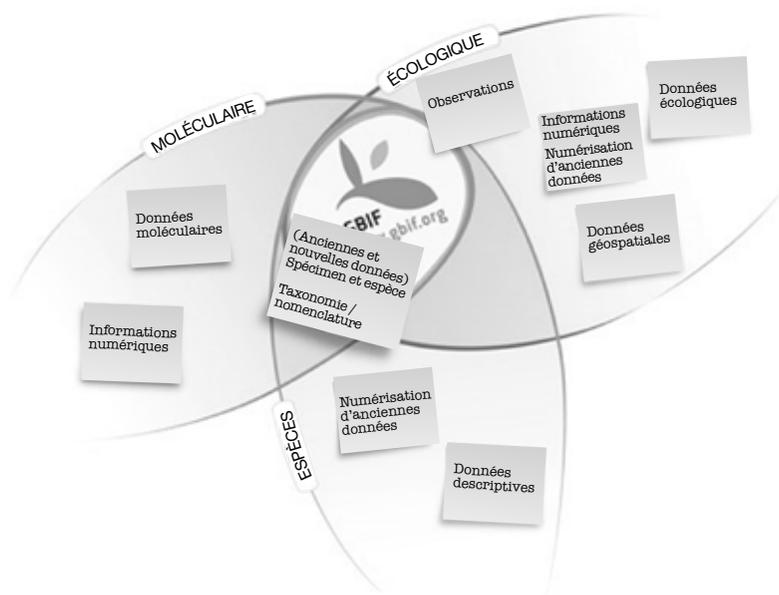


Figure 8.1 Présentation du SMIB

Les spécimens d'herbier sont une autre source d'informations utile (Pearce et Bytebier, 2002) ; ils ont été utilisés dans de nombreuses études écogéographiques pour déterminer la répartition des taxons. Maxted (1995), par exemple, a consulté les spécimens de 18 grands herbiers internationaux dans le cadre de son étude consacrée au sous-genre *Eu-Vicia* du genre *Vicia*. L'étude des pommes de terre sauvages américaines (Bamberg *et al.*, 2003) reposait elle-même sur une étude des spécimens d'herbier disponibles, pour mieux déterminer l'emplacement et la répartition de l'espèce et identifier ses sites de collecte potentiels ; des informations ont également été obtenues auprès de botanistes locaux.

Les étiquettes des spécimens d'herbier sont souvent insuffisantes ou incomplètes, voire difficiles à interpréter ou à déchiffrer ; l'emplacement géographique peut être incomplet, auquel cas les localités indiquées ne peuvent être retrouvées. De même, les données écologiques sont souvent mal consignées, voire absentes ; cela vaut notamment pour les spécimens les plus anciens. Par ailleurs, il ne faut pas oublier que rien ne garantit que les spécimens d'herbier soient correctement identifiés ; et même s'ils le sont, le nom qu'ils portent n'est pas nécessairement correct selon les critères de la recherche actuelle. En cas de doute concernant l'exactitude de l'identification, il faut demander l'aide d'un professionnel.

Bien que les données des herbiers et des flores soient des sources utiles d'informations écogéographiques, dans le cas des taxons qui n'ont pas été collectés en nombre important, la recherche documentaire doit être complétée par une enquête sur le terrain. Les données de terrain sont de fait recommandées dans la plupart des cas, pour pouvoir disposer d'informations sur l'écologie, la démographie, la diversité génétique, le mode de sélection, etc.

L'utilisation des *noms courants* pour identifier les taxons nécessite une extrême prudence. De nombreux taxons possèdent plusieurs noms vernaculaires qui sont souvent spécifiques localement mais ne le sont pas à l'échelle d'une région plus large. Ils sont souvent associés de façon imprécise aux noms scientifiques (Kanashiro *et al.*, 2002).

Données sur la répartition

Il est important de déterminer la répartition géographique totale de l'ESAPC ciblée. Les informations relatives à la répartition, comme les données taxonomiques, peuvent être obtenues à partir de diverses sources : flores et monographies ; études géobotaniques et phytosociologiques et études de la végétation, qui contiennent souvent des listes d'espèces établies dans certaines zones particulières ; étiquettes d'herbier ; bases de données sur la biodiversité ; etc. Là encore, il ne faut pas perdre de vue que des ESAPC peuvent figurer dans la littérature et les données répertoriées des spécimens

d'herbier sous différents synonymes. De plus, les ESAPC peuvent être polymorphes et contenir une ou plusieurs sous-espèce(s) ou variété(s) nommées et distinctes.

Divers outils et méthodes ont été développés pour prédire la répartition géographique des espèces. Une étude récente (Elith *et al.*, 2006) compare la performance de 16 méthodes telles que GARP, Domain, Bioclim et Maxent, employées sur plus de 226 espèces de six régions du monde (voir également : Lobo, 2008). Ces méthodes nécessitent de recourir à un Système d'information géographique (SIG) (Encadré 8.6) et on peut utiliser à cet effet des progiciels commerciaux tels que ArcGIS (ArcInfo, ArcEditor, ArcView) d'ESRI, MapInfo, ERDAS ER Mapper et IDRISI Taiga GIS. En outre, certains logiciels SIG ont été spécifiquement conçus pour l'étude des ressources génétiques ; c'est le cas de FloraMap,² développé et couramment utilisé par le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), bien qu'il soit aujourd'hui quelque peu obsolète et ait été remplacé par MAXENT. Un autre progiciel est DIVA-GIS, développé par le Centre international de la pomme de terre (CIP) en collaboration avec l'Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI) (aujourd'hui *Bioversity International*) et avec l'aide du Programme sur les ressources génétiques à l'échelle du Système (SGRP). Ce logiciel est disponible gratuitement sur <http://diva-gis.org/> (Hijmans *et al.*, 2001) (Figure 8.2). Il est important de bien réfléchir au moment de choisir un logiciel SIG et le matériel utilisé pour faire fonctionner ces programmes, car les erreurs peuvent coûter cher. Peterson (2001) a élaboré des modèles de niches écologiques en utilisant un algorithme appliqué à des données géographiques pour prédire la répartition de certaines espèces.

Le Système de gestion des herbiers et de la recherche en botanique (*Botanical Research and Herbarium Management System*, BRAHMS) (<http://dps.plants.ox.ac.uk/bol/>) est une source utile d'informations sur la gestion des collections, les travaux taxonomiques, les études botaniques et l'analyse de la diversité. Une présentation PowerPoint sur la cartographie de la répartition de cinq espèces du genre *Passiflora* dans les pays andins est disponible à l'adresse : <http://www.slideshare.net/CIAT/study-of-the-genetic-diversity-of-the-genus-passiflora-and-its-distribution-in-colombia>.

L'équipe d'analyse des lacunes³ dirigée par Andy Jarvis au GCRAI/IRRI/CIAT s'efforce de concevoir une approche qui permettra aux récolteurs (et aux autres acteurs de la conservation *ex situ* et *in situ*) de déterminer dans quelles régions du monde certains caractères et taxons sont encore sous-représentés parmi les collections cibles des banques de gènes gérées par les centres du GCRAI.

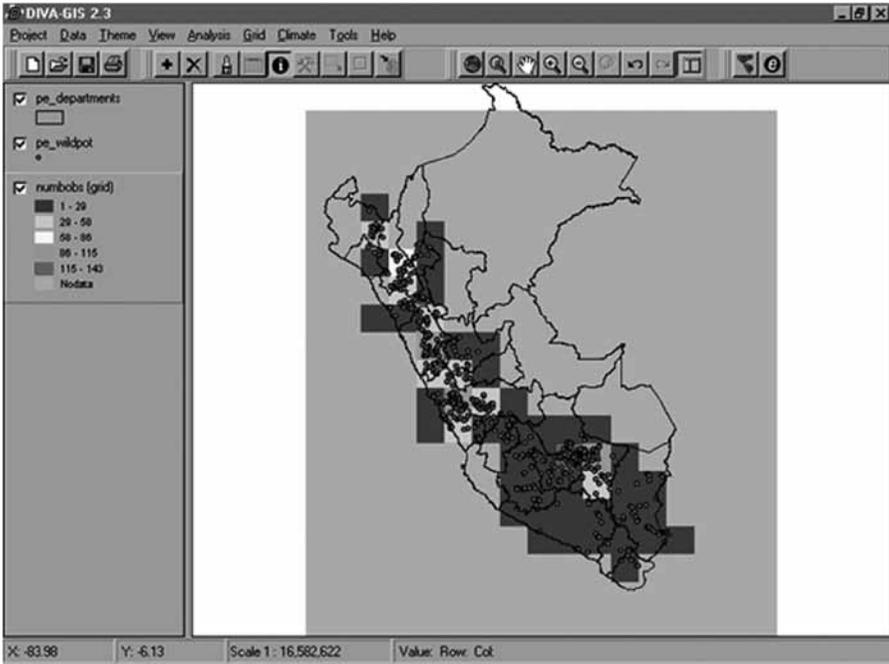


Figure 8.2 Logiciel DIVA-GIS – Fenêtres « Créer un tableau », « Options de sortie » et « Carte principale » ; cette dernière met en évidence la richesse des espèces sauvages de pomme de terre au Pérou (Hijmans et al., 2001).

Les techniques de modélisation des niches bioclimatiques, utilisées pour prédire la répartition des espèces dans les études sur le changement climatique, sont présentées au Chapitre 14.

Variabilité génétique

La variabilité génétique est au cœur de la conservation des ESAPC. Elle est observée à différents niveaux dans les populations de chaque espèce ; dans le cas des ESAPC, certains allèles particuliers peuvent être utilisés comme sources de caractères utiles à des fins de sélection végétale. Pour pouvoir assurer le degré souhaité de variabilité génétique dans le cadre de la conservation d'une ESAPC, il faut habituellement connaître en détail la structure et la distribution de la variabilité génétique au sein de l'espèce et de ses populations. Cette contrainte détermine en grande partie l'emplacement des réserves et les modalités de la stratégie de conservation et du plan de gestion. En outre, meilleure est la représentativité de la variabilité génétique, et plus l'espèce a de chances de continuer à évoluer et à générer de nouvelles variations, ce qui favorise sa pérennité et sa survie à long terme ; l'espèce a également plus de chances de s'adapter aux défis posés par le changement climatique.

Encadré 8.6 Système d'information géographique (SIG)

En un mot, un SIG est l'ensemble constitué de matériel informatique et d'outils logiciels utilisé pour saisir, éditer, stocker, transformer et afficher des données spatiales (géographiquement référencées). Les données saisies peuvent provenir de cartes, de clichés aériens, d'images satellitaires, d'enquêtes et d'autres sources et être présentées sous forme de cartes, de rapports et de plans.

Généralement, un SIG permet d'utiliser des cartes associées à des bases de données. Ces cartes peuvent être constituées par la superposition de plusieurs « couches », contenant chacune des données sur un type d'information particulier. Chacune de ces informations est associée à une représentation graphique sur une carte. Les couches de données sont organisées d'une façon particulière à des fins d'étude et d'analyse statistique. Le SIG organise des données géographiques en une série de couches et de tableaux thématiques.

Le géoréférencement est le processus consistant à attribuer à des documents cartographiques numérisés des coordonnées géographiques susceptibles d'être utilisées par des logiciels tels que des SIG. Le Projet BioGeomancer (<http://www.biogeomancer.org/understanding.html>) fournit des outils d'amélioration des résultats destinés aux organisations qui ont de grandes quantités de données à géoréférencer : en automatisant le géoréférencement de données brutes ; en s'appuyant sur les géoréférences existantes ; en accédant à des répertoires cartographiques et toponymiques ; en générant des positionnements géographiques et symboles d'erreurs répondant à des normes reconnues, exploitables par un logiciel ; et en fournissant des outils de validation des résultats.

Le projet BioGeomancer est le fruit d'une collaboration à l'échelle mondiale entre des naturalistes et des experts en géolocalisation. L'objectif essentiel du projet est d'optimiser la qualité et la quantité des données sur la biodiversité qui peuvent être cartographiées pour faciliter la recherche scientifique, la planification, la conservation et la gestion. Le projet encourage la discussion et a pour objectif la gestion de données géospaciales et leur normalisation ainsi que le développement d'outils logiciels pour s'acquitter de sa mission.

Le consortium BioGeomancer développe actuellement un didacticiel en ligne, des services sur Internet et des applications bureautiques qui assureront un géoréférencement pour les récolteurs, les conservateurs et les utilisateurs des spécimens d'histoire naturelle, notamment des outils logiciels permettant de traiter en langage naturel les données d'archives collectées dans de nombreux formats différents.

Tableau 8.2 Technologies courantes basées sur l'utilisation de marqueurs génétiques et principales caractéristiques de celles-ci

	<u>Abondance</u>	<u>Degré de polymorphisme</u>	<u>Spécificité de locus</u>	<u>Co-dominance d'allèles</u>	<u>Reproductibilité</u>	<u>Quantité de travail requise</u>
Allozymes	Faible	Faible	Oui	Oui	Élevée	Faible
RFLP	Élevée	Moyen	Oui	Oui	Élevée	Élevée
Mini-satellites	Moyenne	Élevé	Non/Oui	Non/Oui	Élevée	Élevée
Séquençage par PCR	Faible	Faible	Oui	Oui	Élevée	Élevée
RAPD	Élevée	Moyen	Non	Non	Faible	Faible
Micro-satellites	Élevée	Élevé	Oui	Oui	Élevée	Faible
ISSR	Moyenne à élevée	Moyen	Non	Non	Moyenne à élevée	Faible
SSCP	Faible	Faible	Oui	Oui	Moyenne	Faible à moyenne
CAPS	Faible	Faible à moyen	Oui	Oui	Élevée	Faible à moyenne
SCAR	Faible	Moyen	Oui	Oui/Non	Élevée	Faible
AFLP	Élevée	Moyen	Non	Non/Oui	Élevée	Moyenne

Autrefois, la variabilité génétique était souvent déduite à partir de la différenciation morphologique. Au cours des dernières décennies, des techniques biochimiques et moléculaires ont été mises au point, qu'il s'agisse d'analyses iso-enzymatiques ou de techniques basées sur l'étude de l'ADN : séquençage, réaction de polymérisation en chaîne (*Polymerase Chain Reaction*, PCR), cartographie basée sur le polymorphisme de longueur des fragments d'amplification (*Amplification Fragment Length Polymorphism*, AFLP) ou sur le polymorphisme de longueur des fragments de restriction (*Restriction Fragment Length Polymorphism*, RFLP), l'amplification aléatoire d'ADN polymorphe (*Random Amplified Polymorphic DNA*, RAPD), le polymorphisme de microsatellites ou de séquences répétées en tandem (*Simple Sequence Repeat*, SSR). L'avantage de l'utilisation de marqueurs moléculaires pour étudier la diversité génétique est que ceux-ci ne sont pas influencés par les facteurs environnementaux et rendent compte des similitudes génétiques, même si l'on ne dispose pas au préalable d'informations généalogiques (Kuleung *et al.*, 2006). Les marqueurs moléculaires ne donnent pas tous les mêmes résultats, et chacun a ses caractéristiques propres. Par conséquent, il n'existe pas d'approche moléculaire universelle et il est préférable d'utiliser

Tableau 8.2 Cont.

	<u>Contraintes techniques</u>	<u>Coûts d'exploitation</u>	<u>Coûts de développement</u>	<u>Quantité d'ADN nécessaire</u>	Potentiel d'automatisation
Allozymes	Faibles	Faibles	Faibles	-	Non
RFLP	Élevées	Élevés	Moyens à élevés	Élevée	Non
Mini-satellites	Élevées	Élevés	Moyens à élevés	Élevée	Non
Séquençage par PCR	Élevées	Élevés	Élevés	Faible	Oui
<u>RAPD</u>	Faibles	Faibles	Faibles	Faible	Oui
Micro-satellites	Faibles à moyennes	Faibles à moyens	Élevés	Faible	Oui
ISSR	Faibles à moyennes	Faibles à moyens	Faibles	Faible	Oui
SSCP	Moyennes	Faibles à moyens	Élevés	Faible	Non
CAPS	Faibles à moyennes	Faibles à moyens	Élevés	Faible	Oui
SCAR	Faibles	Faibles	Élevés	Faible	Oui
AFLP	Moyennes	Moyens	Faibles	Moyenne	Oui

ISSR = amplification inter-microsatellites (Intern-Simple Sequence Repeat) ; SCAR = région amplifiée de séquence caractérisée ; CAPS = séquence polymorphe clivée après amplification (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence) ; SSCP = polymorphisme de conformation simple brin (Single-Strand Conformational Polymorphism)

Source : Centre for Genetic Resources, université de Wageningen, Pays-Bas. <http://www.cgn.wur.nl/UK/CGN+Plant+Genetic+Resources/Research/Molecular+markers/-+Overview+marker+technology/>; dernière consultation le 20 décembre 2009

plusieurs techniques pour déterminer laquelle est la plus adaptée à une espèce particulière ou aux différents aspects de la conservation et de la gestion des ESAPC.

Une comparaison des différentes approches de criblage moléculaire est présentée dans le Tableau 8.2 ; il convient toutefois de noter que ce domaine évolue rapidement et il est recommandé de solliciter l'aide de spécialistes avant d'entreprendre un criblage. De plus amples détails sur ces techniques

et leur utilisation sont donnés dans des ouvrages tels que Barnes et Breen (2009), de Vicente et Fulton (2004), de Vicente *et al.* (2004) ou encore la synthèse de Karp (2002).

Encadré 8.7 Structure génétique d'une population de *Malus sieversii*, pommier sauvage apparenté au pommier domestique, au Xinjiang, en Chine, déterminée à l'aide de marqueurs SSR

Un ensemble de 109 accessions de *Malus sieversii*, provenant de quatre populations géographiques, a été étudié à l'aide de marqueurs SSR. La localisation des quatre populations était la suivante : Kuerdening, canton de Mohu'er, district de Gongliu ; Jiaowutuohai, district de Xinyuan ; Daxigou, district de Huocheng, préfecture d'Ili ; et monts Baerluke, district de Yumin, préfecture de Tacheng, Région autonome du Xinjiang, Chine. L'objectif de cette étude consistait à déterminer la structure génétique et la diversité de ces populations écogéographiques à l'aide de huit paires d'amorces SSR de pommier. L'analyse a permis de détecter 16 bandes en moyenne dans les quatre populations. La proportion de bandes polymorphes dans la population de Gongliu (89,06 %) est la plus élevée parmi les quatre populations. L'indice de diversité génétique de Nei calculé pour l'ensemble des loci est de 0,257. Un total de 128 loci polymorphes a été détecté et le pourcentage de loci polymorphes (P) est de 100 %, 88,28 %, 84,83 %, 87,50 % et 87,12 %, au niveau de l'espèce et au niveau des populations de Gongliu, Xinyuan, Huocheng et Yumin, respectivement. L'indice de diversité génétique de Nei ($H = 0,2619$) et l'indice d'information de Shannon ($I = 0,4082$) sont plus élevés au niveau de l'espèce qu'au niveau des populations. L'indice de diversité génétique de Nei et l'indice d'information de Shannon dans les quatre populations s'échelonnent dans l'ordre suivant : Gongliu > Huocheng > Xinyuan > Yumin. Les populations de Gongliu et de Xinyuan ont la plus forte identité génétique et la plus courte distance génétique. Le flux de gènes entre populations a été évalué à 7,265 à partir du coefficient de différenciation génétique entre populations ($GST = 0,064$). L'analyse par la méthode de groupement de paires non pondérées en moyenne arithmétique (*Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Average*, UPGMA) montre que les relations génétiques sont les plus étroites entre les populations de Gongliu et de Xinyuan, tandis que la population de Yumin se distingue le plus nettement des trois autres populations. L'analyse UPGMA indique que les quatre populations géographiques sont relativement indépendantes. Néanmoins, un faible échange de gènes entre les populations existe. Compte tenu de la structure génétique de sa population et de sa plus grande diversité, la population de Gongliu devrait être prioritaire pour la conservation *in situ* des populations de *Malus sieversii*.

Source : Zhang *et al.*, 2007

Encadré 8.8 Évaluation de la variabilité génétique de *Coffea*

Les profils de variabilité génétique intra- et inter-populations ont été étudiés pour 14 populations de trois espèces de *Coffea* sauvages endémiques de l'île Maurice par la technique moléculaire RAPD, afin d'analyser les lacunes dans la conservation de la biodiversité par des mesures actives. L'échantillonnage de sites situés sur l'île Maurice avait pour principal objectif de déterminer les relations génétiques intra- et inter-sites, ainsi que d'évaluer l'efficacité du réseau d'aires protégées de l'île Maurice pour la conservation de la diversité génétique de *Coffea* dans ce pays. Deux autres populations de *Coffea mauritiana* situées sur l'île voisine de La Réunion ont également été échantillonnées. Une analyse typologique des données confirme la classification taxonomique de ces taxons en trois groupes correspondant aux espèces *C. macrocarpa*, *C. mauritiana* et *C. myrtifolia* et montre en outre que les accessions de la Montagne des Créoles présentent un caractère distinct et constituent une entité séparée. Les résultats indiquent qu'il existe autant de variation inter- qu'intra-populations (coefficient de Wright $F = 0,522$). Sur les 85 bandes polymorphes, 25 sont spécifiques d'un des quatre groupes et 60 (75 %) sont variables parmi les quatre groupes. Presque tous les individus d'une même population sont rassemblés dans un même groupe. La diversité génétique totale pour l'ensemble des accessions étudiées est de 0,216. Les paramètres génétiques de la population, déterminés pour les différents groupes, indiquent que la variation intra-groupe est plus élevée que la variation inter-groupes. L'indice de diversité génétique (H_j) à l'intérieur de chacun des groupes « *macrocarpa* », « *mauritiana* », « MDC » et « *myrtifolia* » est de 0,168, 0,169, 0,159 et 0,117, respectivement. À l'intérieur du groupe « *mauritiana* », on observe une distinction nette entre les accessions de *C. mauritiana* de l'île Maurice et celles de La Réunion. En outre, le groupe « *mauritiana* » comprenait deux échantillons de la population de Mondrain, précédemment déterminés comme *C. macrocarpa*. Dans le groupe « *macrocarpa* », les populations de *C. macrocarpa* se répartissent en deux groupes principaux. Bassin Blanc et le morphotype différent de la population de Mondrain constituent un groupe distinct, tandis que le reste des populations de *C. macrocarpa* est rassemblé dans un deuxième groupe. Dans le groupe « *myrtifolia* », on constate une séparation nette entre les populations de *C. myrtifolia* de l'ouest et de l'est de l'île, ce qui concorde avec la répartition géographique des populations.

Source : Dulloo, 1998

On trouvera un exemple d'étude de la diversité génétique de l'ESAPC *Malus sieversii* dans l'Encadré 8.7 tandis que l'Encadré 8.8 présente l'évaluation de la variabilité génétiquement significative de *Coffea*. Dans le cas de *Malus*

orientalis (Volk *et al.*, 2009), des données génotypiques (sept marqueurs microsatellites) et des données sur la résistance aux maladies ont été collectées pour 776 arbres en Arménie, en Géorgie, en Turquie et en Russie. Un total de 106 allèles a été identifié pour les arbres de Géorgie et d'Arménie et la diversité génétique moyenne s'échelonne de 0,47 à 0,85 par locus. Il s'avère que la différenciation génétique entre les sites d'échantillonnage est plus grande que celle observée entre les deux pays.

Bien que l'on ait coutume de dire que la conservation génétique doit permettre de capturer le maximum de variabilité génétique d'une espèce (voir par exemple Hawkes, 1987), cet objectif louable ne doit pas être poursuivi si cela suppose de laisser s'éteindre un grand nombre d'autres espèces. L'ampleur des efforts à consacrer à l'échantillonnage génétique d'une ESAPC particulière dépendra du niveau de priorité accordé à cette espèce, des fonds et autres ressources disponibles et de la difficulté de l'évaluation de la variabilité génétique. Évidemment, même s'il est possible d'étudier en détail la variabilité génétique d'une ESAPC, cela ne signifie pas nécessairement qu'il est possible ou faisable de conserver l'intégralité de cette diversité dans des réserves génétiques ; ce type d'étude constitue néanmoins une aide pour la sélection des populations à conserver.

Par ailleurs, il faut reconnaître que pour de nombreuses espèces – peut-être la majorité d'entre elles – il y a peu de chances que l'on dispose dans un avenir proche de données génétiques détaillées, du simple fait des coûts et du travail que cela implique. Comme le font remarquer Gole *et al.* (2002) au sujet de la conservation du pool de gènes de *Coffea arabica*, l'étude de la répartition et de la structure génétique de ses populations « est l'une des principales pierres d'achoppement de la recherche caféière en Éthiopie, car elle implique des coûts considérables et nécessite des équipements de laboratoire de pointe et du personnel hautement qualifié, que l'Éthiopie n'a pas les moyens de financer. » Dans ce cas, il faut avoir recours à des informations de substitution (Dulloo *et al.*, 2008 ; voir également l'Encadré 8.8), en utilisant par exemple la différenciation morphologique comme indicateur de différences génétiques sous-jacentes ou encore le zonage écovénétique, basé sur l'hypothèse selon laquelle la variabilité écologique est le reflet de la variabilité génétique (Theilade *et al.*, 2000).

Combien d'individus et de populations ?

Combien d'individus et de populations d'une espèce cible faut-il conserver pour assurer la viabilité de celle-ci ? C'est l'une des questions les plus délicates de la biologie de la conservation des espèces. Comme le font remarquer Heywood et Dulloo (2005), « Le nombre d'individus nécessaires au maintien de la diversité génétique dans les populations a donné lieu à de nombreux travaux et il existe une abondante littérature sur des sujets tels que l'analyse de viabilité des populations (AVP), la taille de la population

minimale viable (PMV), la taille de la population minimale effective et, dans le cas des métapopulations, la taille de la métapopulation minimale viable (*minimum viable metapopulation*, MVM) et l'habitat approprié et disponible minimal (*minimum available suitable habitat*, MASH) (Hanski *et al.*, 1996). L'habitat disponible minimal est un concept relativement nouveau qui présente un potentiel important pour la restauration d'espèces ainsi que pour disposer d'échantillons représentatifs de la diversité allélique ou de l'hétérozygotie. De même, il faut déterminer le nombre de populations à inclure dans une réserve ou un réseau de réserves, de façon à ce que le maximum de la variabilité génétique de l'ESAPC soit représenté ; ce nombre dépend de la répartition de l'espèce et de ses populations et de la distribution de la variabilité entre les différentes populations – deux paramètres dont l'évaluation peut nécessiter des efforts considérables (voir Dulloo *et al.*, 2008, pp. 31–32, pour une analyse et une explication de ce point). Cependant, dans le cas de la conservation *in situ*, on recommande en règle générale un minimum de cinq populations par réserve génétique (Dulloo *et al.*, 2008 ; Brown et Briggs, 1991). Bien souvent, il n'est pas possible, pour des raisons pratiques, politiques ou économiques de se fixer pour objectif une représentation de l'intégralité de la variabilité génétique.

Encadré 8.9 Concepts de viabilité des populations et métapopulations

L'analyse de viabilité des populations (AVP) est une approche consistant à estimer la probabilité qu'une population de taille déterminée se maintienne pendant une durée déterminée. C'est une analyse globale des nombreux facteurs environnementaux et démographiques qui affectent la survie d'une population (généralement petite) (Morris et Doak, 2002).

La population minimale viable (PMV), concept introduit par Soulé (1986) dans le domaine de l'étude biologique des populations, désigne la plus petite taille de population qui se maintiendra pendant une durée déterminée avec une probabilité déterminée.

L'habitat disponible minimal (MASH) est le nombre (approximativement 15–20) de parcelles suffisamment reliées entre elles nécessaire pour assurer la survie à long terme d'une métapopulation (Hanski *et al.*, 1996 ; Hanski, 1999).

La taille de la métapopulation minimale viable (MVM) est une estimation du nombre minimal de populations locales interactives nécessaire à la survie à long terme d'une métapopulation (Hanski *et al.* 1996).

Source : Heywood et Dulloo, 2005

Données écologiques

Identifier les conditions écologiques dans lesquelles se développe l'espèce cible est l'un des principaux objectifs de l'étude écotopographique. Bien qu'une partie des informations puisse être obtenue grâce à la littérature et aux données des étiquettes de spécimens d'herbier, dans la plupart des cas il est nécessaire d'effectuer une enquête sur le terrain. Il n'existe pas de critères convenus en matière de collecte de données écologiques, mais certains d'entre eux sont néanmoins recommandés :

- Types d'habitats – Bien qu'il n'existe aucun inventaire mondial des types d'habitats reconnus, de nombreux pays ont élaboré leur propre classification, utilisée dans les documents officiels. La Directive de l'Union européenne concernant la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages (Directive Habitats) énumère 218 types d'habitats en Annexe 1 (voir la liste et l'analyse des questions associées présentées par Evans, 2006) ;
- État de l'habitat ;
- Régimes de perturbations ;
- Menaces pesant sur l'habitat ;
- Topographie ;
- Répartition altitudinale ;
- Types de sols ;
- Pente et aspect ;
- Utilisation des sols et/ou pratiques agricoles.

Pour certaines espèces, il existe peut-être déjà une caractérisation phytosociologique ; à défaut, celle-ci peut être effectuée sur le terrain.

Il faut également mentionner la liste des descripteurs établie par *Bioversity International* en vue de fournir un modèle standard applicable à la collecte, au stockage, à la recherche et à l'échange des savoirs sur les plantes acquis par les agriculteurs (*Bioversity* et *The Christensen Fund*, 2009). Pour l'application d'approches participatives à la collecte de données, voir le Chapitre 5 de ce manuel ainsi que Hamilton et Hamilton (2006) et Cunningham (2001).

Méthodologies à suivre pour les enquêtes de terrain

La quantité de travail qui peut être accomplie sur le terrain dépend de l'espèce cible et des conditions locales. En résumé, il faut déterminer la latitude, la longitude et l'altitude de chaque site à l'aide d'un Système de positionnement mondial (*Global Positioning System*, GPS) et consigner sur des fiches les descripteurs du site (région géographique, nom de la route ou du village, proximité par rapport aux principaux points de repère)

ainsi que ses caractéristiques physiques (type d'habitat, pente, aspect et emplacement précis des plants de l'espèce cible sur le site, le cas échéant). Les étapes à suivre pour préparer ce travail sur le terrain sont indiquées par Hawkes *et al.* (2000) ; il faut cependant noter que si les recommandations formulées concernent des approches *ex situ*, elles sont souvent applicables aux enquêtes menées à des fins de conservation *in situ*. Une formation devra être dispensée (voir le Chapitre 15), bien que peu de centres ou universités proposent des cursus adaptés.

Analyse des données et présentation des résultats

Les données collectées lors des études écogéographiques peuvent être analysées de différentes façons (analyse discriminante ou analyse en composantes principales, par exemple). Pour la visualisation, l'analyse et la gestion des données spatiales, un progiciel intégrant un SIG (ArcInfo, WorldMap ou DIVA, par exemple) peut être utilisé.

L'un des principaux produits d'une étude écogéographique est la synthèse des données écogéographiques, qui est un résumé formel des informations taxonomiques, géographiques et écologiques disponibles sur le taxon cible, collectées à partir des Herbiers et des enquêtes sur le terrain (Maxted *et al.*, 1995). La synthèse des données écogéographiques est organisée par espèce et contient les informations suivantes : nom de taxon admis, auteur(s), dates de publication, synonymes, description morphologique, répartition, phénologie, altitude, écologie et remarques relatives à la conservation. Par exemple, Dulloo *et al.* (1999) ont publié une étude écogéographique sur le genre *Coffea* dans les Mascareignes contenant une synthèse des données écogéographiques (Encadré 8.10).

Encadré 8.10 Exemple de synthèse des données écotogéographiques

C. mauritiana Lam., Encycl. 1: 550 (1783) ; DV Prodr. 4 : 499 (1830) ; Bojer, H.M. : Baker, F.M.S. : 152 ; Cordem., F.R. : 506 ; R.E. Vaughan. Maur. Inst. Bull. 1 : 44 (1937) ; A. Chevalier, Rev. Bot. Appl. 18 : 830 (1938) ; Rivals, Et. Veg. Nat. Réunion : 174 (1960).

Synonymes : *C. sylvestris* Willd. ex. Roemer et Schultes, Syst. Vég. 5 : 201 (1819). Type La Réunion. *C. nossikumbaensis* A.Chev., Rev. Bot. Appl. 18 : 830 (1938). Type Nossi Kumba. *C. campaniensis* Leroy. Journ. Agr. Trop. Bot. Appl. 9 : 530 (1962) Type Mauritius. *Geniostoma reticulatum* Cordem., F.R. : 464 Type La Réunion.

Description morphologique : Arbuste ou petit arbre, atteignant environ 6 m de hauteur, avec des ramifications verticillées. Feuilles glabres, coriaces, obovales à elliptiques, acuminées, cunéiformes et décurrentes, de 4–10 cm de longueur par 2–6 cm de largeur, avec 6 à 8 paires de nervures secondaires. Pétiole : 3–10 mm de longueur. Stipule deltoïde, de 2–8 mm de longueur. Inflorescence axillaire et érigée. Fruit ovoïde à oblong, de 18–20 mm de longueur, de couleur vert jaunâtre virant au mauve à maturité.

Répartition : Endémique à l'île Maurice et La Réunion. Sur l'île Maurice, *C. mauritiana* n'est présente qu'à Plaine Champagne, Mt Cocotte, Pétrin et Les Mares. L'espèce a été historiquement observée dans trois autres localités, à savoir : Montagne du Pouce, Nouvelle Découverte et Mon-Goût. Cette espèce est plus répandue sur l'île de La Réunion.

Phénologie : Bourgeons, d'août à novembre ; fleurs, de novembre à décembre ; fruits, d'avril à août.

Altitude : 270–1500 m. À La Réunion, *C. mauritiana* présente une répartition altitudinale large : elle est présente de 270 m (à Mare Longue) à environ 1500 m au-dessus du niveau de la mer (à Bebour). Sur l'île Maurice, la répartition altitudinale de l'espèce est très étroite (700–760 m).

Écologie : forêt ombrophile humide subalpine de moyenne à haute altitude. Sur l'île Maurice, *C. mauritiana* est très localisée et est présente sur le plateau montagneux situé dans les zones surhumides (pluviométrie : 2 500 – 5 000 mm par an) (Vaughan et Wiehe, 1937) de Mt. Cocotte et Plaine Champagne. Plaine Champagne, située dans une zone de cuirasses de nappe (*ground water laterite*) constituées de dalles hautement ferrugineuses (Parish et Feillafe, 1965), permet la survie d'une canopée ouverte formée de bosquets nains d'espèces locales excédant rarement 5 m de hauteur. La zone présente une composition floristique riche, composée principalement de *Sideroxylon cinereum* et

S. puberulum (Sapotacées), *Aphloia theiformis* (Flacourtiacées), *Olea lancea* (Oléacées), *Gaertnera* spp. (Rubiacees), *Nuxia verticillata* (Loganiacées), *Antirhea borbonica* (Rubiacees) et *Syzygium glomeratum* (Myrtacées). Du fait de la pluviométrie élevée de la zone, le sol est recouvert d'un épais tapis de bryophytes, associé à de nombreuses fougères et orchidées épiphytes ou terricoles. L'habitat est fortement envahi par *Psidium cattleianum* (Myrtacées), qui est l'espèce dominante dans la zone.

L'habitat à Mt. Cocotte a été décrit comme une forêt oro-néphéophile à bryophytes (Vaughan et Wiehe, 1937 ; Lorence, 1978). Il se caractérise par une pluviométrie très élevée (souvent supérieure à 5 000 mm) et est souvent enveloppé de nuages et de brouillards nocturnes (Vaughan et Wiehe, 1937). La communauté végétale de Mt. Cocotte est une formation rélictuelle issue de la végétation locale originelle et constituée d'espèces telles que *Nuxia verticillata* (Loganiacées), *Tambourissa* spp., *Monimia ovalifolia* (Monimiacées), *Syzygium mammillatum*, *Eugenia* spp. (Myrtacées) et *Casearia mauritiana* (Flacourtiacées). La végétation est peu stratifiée. L'ensemble de la zone est aujourd'hui très dégradé et fortement envahi par des plantes exotiques telles que *Psidium cattleianum* (Myrtacées), *Homalanthus populifolius* (Euphorbiacées) et *Rubus alceifolius* (Rosacées).

Remarques relatives à la conservation. Statut UICN : CR (B 1,2) sur l'île Maurice ; VU (C 2a) à La Réunion. Le statut de conservation UICN de *C. mauritiana* sur l'île Maurice est ici classifié comme « En danger critique d'extinction » (CR), conformément aux critères B 1,2. La zone d'occupation est inférieure à 1 km² et on considère qu'il n'existe qu'une population importante, à P. Champagne. Les autres sites (Mt Cocotte, Les Mares et Pétrin) se caractérisent tous par la présence d'individus très dispersés et à ce titre ne constituent pas des populations. Le site est fortement envahi par des plantes exotiques, principalement *Psidium cattleianum* (goyavier de Chine) et il n'y a aucun signe de régénération de *C. mauritiana*. D'après les estimations, la population compte de 350 à 400 plants sur ce site, concentrés sur une superficie d'environ quatre à cinq hectares. De plus, la zone attire de nombreux visiteurs, qui viennent récolter les goyaves - l'une des occupations favorites des Mauriciens, qui risque de nuire à la flore menacée de l'île. Sur les autres sites (Les Mares et Pétrin, en particulier) seuls de rares spécimens ont été observés. Aux Mares, il n'y a qu'un plant qui se développe sous une ligne à haute tension en bordure de route. La majeure partie de cette zone a été convertie en plantations où sont cultivées des essences forestières exotiques telles que *Pinus elliottii* et *Eucalyptus* spp. À Mt. Cocotte, il n'y a qu'une petite population stérile de *C. mauritiana* (15 individus). Celle-ci se développe dans une Zone de gestion des ressources génétiques (*Conservation Management Area*), parcelle de forêt gérée de façon active dont sont exclues les espèces exotiques (Dulloo et al, 1996) ; malheureusement, la population de *C. mauritiana* ne se régénère

pas. Ces trois dernières années, trois des plants qui se développaient sur le site sont morts.

À La Réunion, *C. mauritiana* est plus répandue que sur l'île Maurice. Au cours de cette étude, seuls quelques sites ont été visités et l'espèce a été observée ponctuellement dans ces zones. Par conséquent, il est difficile d'évaluer son état de conservation global sur l'ensemble de l'île. Cependant, une discussion avec des chercheurs de l'université de La Réunion suggère que le statut UICN de *C. mauritiana* peut être considéré comme « Vulnérable » (T. Pailler, communication personnelle).

Source : d'après Dulloo et al., 1999

Encadré 8.11 Outils analytiques utilisés pour évaluer l'état de conservation des ESAPC et en assurer le suivi dans chaque pays

Arménie : DIVA-GIS et d'autres logiciels SIG ont été utilisés pour l'inscription sur la Liste rouge et le suivi.

Bolivie : DIVA-GIS, ArcView et ArcGIS ont été utilisés pour identifier les sites de collecte d'espèces appartenant à 13 genres dans les différents départements de Bolivie, à l'intérieur et en-dehors des aires protégées, et à l'intérieur et en dehors des terres communautaires. En 2007 et 2008, les modèles de prédiction Bioclim, Domain et Maxent ont été utilisés pour déterminer la répartition potentielle des ESAPC, et Maxent pour déterminer l'effet du changement climatique sur la répartition des espèces prioritaires choisies. L'outil Gisweb a également été développé pour visualiser différents types de cartes à l'aide des fonctionnalités de Google Maps. Ces cartes intègrent notamment les cours d'eau principaux et secondaires et les informations sur les ESAPC accessibles *via* le portail national. GISWEB permet d'accéder à des cartes satellitaires sur lesquelles on peut effectuer un zoom avant pour afficher plus de détails (Bellot et Cortez, 2010 ; Bellot et Justiniano, 2010).

Madagascar : L'analyse des données a été effectuée à l'aide de Domain, FloraMap, ArcGIS et d'autres logiciels SIG. Le Comité de gestion de l'information (*Information Management Committee*, IMC) teste actuellement l'application de DIVA-GIS à l'analyse de données.

Sri Lanka : DIVA-GIS a été utilisé pour cartographier la répartition actuelle et FloraMap pour prédire la répartition potentielle des ESAPC.

Ouzbékistan : DIVA-GIS et MapSource ont été utilisés pour générer des cartes de répartition par espèce.

Résultats obtenus dans chaque pays

Arménie

Recherche documentaire

La première étape a consisté à collecter les informations disponibles sur la taxonomie, l'occurrence et la répartition, les caractéristiques biologiques, l'état de conservation et les utilisations des 104 ESAPC cibles. Ce travail a été effectué au moyen de recherches bibliographiques et en examinant les données passeport des Herbiers de l'Institut de botanique de l'Académie nationale des Sciences, du Laboratoire de recherche sur les ressources phytogénétiques de l'université agricole d'État d'Arménie et du Département de botanique de l'université d'État d'Erevan, ainsi que les archives des collections (*ex situ*) de la banque de gènes de l'université agricole d'État d'Arménie. Les sources bibliographiques consultées comprennent notamment : Takhtajan, *Flora of Armenia* ; Grossheim, *Flora of the Caucasus* ; la Liste rouge des espèces menacées d'Arménie ; Gabrielyan et Zohary (2004), *Wild relatives of food crops native to Armenia and Nakhichevan* ; Czerepanov, *Vascular Plants of Russia and Adjacent States* ; la base de données du Réseau d'information sur les ressources génétiques (GRIN)/ Ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA) ; et d'autres sources sur le même thème. Des experts ont été consultés le cas échéant.

Enquêtes de terrain

Des enquêtes de terrain approfondies ont été menées dans les régions administratives (*marzer*) d'Arménie et dans la ville d'Erevan (Tableau 8.3) durant deux années consécutives (2006 et 2007), de la fin du printemps à l'automne. Dans la mesure du possible, ces enquêtes ont été menées pendant la période de floraison ou de fructification, les espèces étant alors plus faciles à identifier. De légers ajustements ont été opérés en fonction de chaque espèce et de l'altitude des différentes régions. Par exemple, les sites à des altitudes relativement élevées (1500–2000 m) ont été visités plus tard (juillet-août) que ceux des régions de basse altitude.

L'équipe en charge de ces enquêtes de terrain était constituée d'experts - notamment de taxonomistes - de l'Institut de botanique, de l'université agricole d'État d'Arménie et de l'équipe locale du Projet ESAPC. Bien que la majorité des enquêtes sur le terrain ait été organisée (et financée) par le Projet ESAPC du PNUE/FEM, quelques déplacements ont également bénéficié du soutien d'autres projets alors en cours à l'Institut de botanique et à l'université agricole d'État d'Arménie (Tableau 8.3).

Tableau 8.3 Enquêtes écogéographiques et régions administratives (*marzer*) étudiées en Arménie

<i>Date</i>	<i>Régions administratives (marzer)</i>	<i>Étude organisée par</i>	<i>Expédition</i>
01.06.2006	Marz d'Ararat	Projet ESAPC-Arménie et université agricole d'État d'Arménie	Omargo_1_2006
03.06.2006	Ville d'Erevan et marz de Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie	Erebouni_1_2006
12.06.2006	Marzer de Chirak et Aragatsotn	Projet ESAPC-Arménie	Talin_1_2006
20.06.2006	Marz de Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie	Abovian_1_2006
06.07.2006	Ville d'Erevan et marzer de Kotaïk, Ararat, Aragatsotn et Tavouch	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O_6_2006
15.07.2006	Marzer d'Ararat, Vaïots Dzor et Guegharkounik	Projet ESAPC-Arménie	Eghegnadzor_1_2006
02.08.2006	Marzer de Vaïots dzor, Kotaïk, Lori et Tavouch	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O_5_2006
03.08.2006	Marz d'Ararat	Projet ESAPC-Arménie	Khosrov_1_2006
10.08.2006	Marz de Siounik	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O_4_2006
17.08.2006	Marzer de Tavouch, Lori et Aragatsotn	Projet ESAPC-Arménie	Dilijan_1_2006
20.08.2006	Marz d'Ararat	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O_3_2006
27.08.2006	Marz d'Aragatsotn	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O_2_2006
29.09.2006	Marzer d'Aragatsotn et Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie	AknaLich_1_2006
08.10.2006	Marz de Siounik	Projet ESAPC-Arménie	ShikahoghZ_1_2006
01.06.2007	Marzer d'Aragatsotn et Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O3_Ivan_2007
10.06.2007	Marzer de Vaïots dzor et Siounik	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O2_Ivan_2007
16.06.2007	Marzer d'Aragatsotn, Chirak et Lori	Projet ESAPC-Arménie	Stepanavan_1_2007

Date	Régions administratives (marzer)	Étude organisée par	Expédition
04.07.2007	Marz de Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie	Erebouni_2_2007
14.07.2007	Marzer d'Ararat, Vaïots Dzor et Siounik	Projet ESAPC-Arménie	Siounik_1_2007
21.07.2007	Marzer de Kotaïk, Siounik, Vaïots Dzor et Lori	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O_7_2007
24.07.2007	Ville d'Erevan et marz de Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie	erebouni_1_2007
28.07.2007	Marz de Guegharkounik	Projet ESAPC-Arménie	Sevan_1_2007
29.07.2007	Marz de Tavouch	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O1_Ivan_2007
28.08.2007	Ville d'Erevan et marz de Kotaïk	Projet ESAPC-Arménie	Garni_1_2007
30.08.2007	Marz d'Aragatsotn	Projet ESAPC-Arménie	Bjurakan_1_2007
07.09.2007	Marz de Siounik	Projet ESAPC-Arménie et Institut de botanique	O4_Ivan_2007
23.09.2007	Marzer de Tavouch et Guegharkounik	Projet ESAPC-Arménie	Shamshadin_1_2007

Les données collectées au cours des enquêtes sur le terrain comprenaient :

- latitude, longitude et altitude (enregistrées à l'aide d'un GPS) ;
- description du site (entité administrative et village le plus proche, notamment) ;
- caractéristiques pédologiques ;
- état de conservation de la zone ;
- densité moyenne (nombre de plants par aire unitaire) ;
- superficie approximative occupée par chaque sous-population et/ou communauté végétale ;
- phénologie des populations (période d'éclosion des bourgeons, de floraison, etc.) ;
- menaces actuelles et potentielles pesant sur les populations.

Des questionnaires spéciaux ont été élaborés pour collecter les données, qui ont ensuite été saisies dans une base de données. Lorsque l'espèce n'a pu être identifiée avec suffisamment d'exactitude, un spécimen a été prélevé pour pouvoir l'identifier à l'Herbier. Dans la mesure du possible, des semences ont été collectées (sommités) pour pouvoir être conservées *ex situ* dans la banque de gènes de l'université agricole d'État d'Arménie à titre de

mesure de conservation complémentaire. La collecte a été effectuée de façon à refléter le maximum de diversité génétique des populations sans mettre en danger les populations naturelles, conformément aux Lignes directrices techniques de l'UICN en matière de gestion des populations *ex situ* (UICN, 2002). Les données collectées ont été saisies dans une base de données (Microsoft Access).

Synthèse des résultats de la recherche documentaire

Il convient de noter que la liste initiale de 104 espèces a été réduite à 99 : il a été décidé que deux espèces devaient en être exclues, car leur présence naturelle en Arménie était discutable (*Aegilops umbellulata* et *Cicer minutum*) ; *Crysopsis sebastianii* a été exclu car c'est un synonyme de *Trifolium sebastianii*, déjà inclus dans le projet ; et *Vitis vinifera* a été exclu de la liste car un vaste projet financé par une autre agence internationale lui était déjà consacré.

Les informations collectées ont été utilisées pour esquisser une répartition préliminaire des espèces et définir le calendrier et les grands axes des études de terrain.

Synthèse des résultats des enquêtes de terrain

Les études de terrain ont couvert la quasi-totalité des régions administratives (*marzer*) d'Arménie, à l'exception du *marz* d'Armavir. Au total, 571 populations représentant 79 espèces ont été étudiées sur le terrain et les données ainsi obtenues ont été consignées. Les 20 autres espèces n'ont pas été localisées, pour différentes raisons : on pense que l'une d'entre elles (*Aegilops crassa*) n'existe plus à l'état sauvage en Arménie ; les autres sont rares et n'ont pu être localisées sur le terrain, soit en raison d'un manque de temps, soit parce que leurs données passeport n'étaient pas suffisamment détaillées pour planifier un travail de terrain apte à couvrir leurs sites d'implantation.

Comme l'ont permis de déterminer les enquêtes sur le terrain, les principales menaces pesant sur les populations comprennent le pâturage incontrôlé et la fauche, l'urbanisation (notamment dans le cas des populations à proximité de la ville d'Erevan), la privatisation des terres lorsqu'elle s'accompagne de la construction de bâtiments ou d'activités agricoles, la construction de routes, l'industrie extractive dans le sud de l'Arménie, le changement climatique (notamment l'aridité croissante) et la collecte sauvage des légumes-feuilles au printemps et des fruits/baies sauvages. Les résultats obtenus pour certaines espèces sont présentés dans les Tableaux 8.4 à 8.7.

Tableau 8.4 *Triticum araraticum*

	Réserve d'État d'Erebouni (données de suivi)	Arménie (données issues de l'enquête de terrain)
Taille de la population :	1 832 000	65 900 000
Surface couverte :	20,9 ha	3 200 ha
Menaces :	Pâturage illicite, dépôt de substances chimiques	Développement agricole, utilisation des sols
Tendance générale :	Stable	En déclin

Tableau 8.5 *Triticum boeoticum*

	Réserve d'État d'Erebouni (données de suivi)	Arménie (données issues de l'enquête de terrain)
Taille de la population :	42 354 000	6 853 000 000
Surface couverte :	52,3 ha	14 400 ha
Menaces :	Pâturage illicite, dépôt de substances chimiques	Développement agricole, utilisation des sols
Tendance générale :	Stable	En déclin

Tableau 8.6 *Triticum urartu*

	Réserve d'État d'Erebouni (données de suivi)	Arménie (données issues de l'enquête de terrain)
Taille de la population :	837 000	837 000
Surface couverte :	5,2 ha	5,2 ha
Menaces :	Pâturage illicite, dépôt de substances chimiques	Pâturage illicite, dépôt de substances chimiques
Tendance générale :	En déclin	En déclin

Tableau 8.7 *Aegilops tauschii*

	Réserve d'état d'Erebouni (données de suivi)	Arménie (données issues de l'enquête sur le terrain)
Taille de la population :	837 000	5 647 000 000
Surface couverte :	5,2 ha	6 240 000 ha
Menaces :	Pâturage illicite, dépôt de substances chimiques	Développement agricole, utilisation des sols
Tendance générale :	En déclin	En déclin

Bolivie

Types de données consignées

De début 2006 à mi-2009, les chercheurs des partenaires institutionnels du projet ont entrepris des évaluations sur le terrain et collecté des données écogéographiques après avoir identifié les zones cibles à l'aide de cartes présentant la répartition potentielle des ESAPC. Les données ont été collectées au moyen de fiches de terrain élaborées par chaque institution participante, en tenant compte des domaines/descripteurs de la base de données du Système d'information national sur les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (*National Information System of Crop Wild Relatives*, NISCWR), qui sont répartis en sept catégories (taxons, sites, contacts, sources, accessions, spécimens et populations). Ces données sont incluses dans la base de données du NISCWR, accessible au public par le biais des portails national et international www.cropwildrelatives.org et www.cwrbolivia.gob.bo.

De 2006 à 2009, les chercheurs des institutions partenaires ont classé méthodiquement les informations obtenues au cours de la recherche documentaire et les données de terrain collectées sur un total de 201 espèces de 14 genres (*Anacardium*, *Ananas* et *Pseudoananas*, *Annona*, *Arachis*, *Bactris*, *Capsicum*, *Chenopodium*, *Cyphomandra*, *Euterpe*, *Ipomoea*, *Manihot*, *Phaseolus*, *Rubus*, *Solanum*, *Theobroma* et *Vasconcellea* (*Carica*)). Les données consignées sur les espèces de ces 14 genres conformément aux sept catégories de descripteurs/domaines du NISCWR sont récapitulées dans le Tableau 8.8.

Tableau 8.8 Types de données consignées pour chaque genre à l'issue de la recherche documentaire et des études de terrain sur la période 2006–2009, en Bolivie

Type de données	Genres et espèces pour lesquels des données ont été consignées															
	Anacardium	Ananas et Pseudosanas	Annona	Arachis	Bactris	Capsicum	Chenopodium	Cyphomandra	Euterpe	Ipomoea	Manihot	Phaseolus	Rubus	Solanum	Theobroma	Vasconcellea
6.5 Source (action, endroit)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.6 Échantillon																
6.7 Donation (nombre de spécimens, entité, date de donation, accord de donation, accord relatif au transfert de matériel, commentaires)																
6.8 Biologie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.9 Action (dates, intervenants, collection, identification de la collection)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.10 Échantillon (archivage de l'identification, justificatif, distribution)																
7. Populations																
7.1 Identification	✓															
7.2 Date	✓															
7.3 Intervenant	✓															
7.4 Méthodologie	✓															
7.5 Caractérisation (abondance, densité du couvert, menaces)	✓		✓										✓			

Les deux tableaux suivants présentent les données collectées sur les populations des taxons d'ESAPC prioritaires :

Tableau 8.9 Nombre de populations de 14 espèces sauvages du genre *Arachis* étudiées dans chaque zone biogéographique de Bolivie dans le cadre de travaux de thèse (2007-2009) couplés aux enquêtes sur le terrain et au corpus documentaire du Projet ESAPC

Genre	Province biogéographique	Espèce	Populations recensées	Populations étudiées	% des populations étudié
<i>Arachis</i>	Chaco Boreal – département occidental	<i>Arachis batizocoi</i>	23	5	13,0
		<i>Arachis duranensis</i>	51	5	7,8
	Département du Cerrado / Chiquitano	<i>Arachis cardenasii</i>	51	20	39,2
		<i>Arachis cruziana*</i>	18	10	55,5
		<i>Arachis chiquitana*</i>	4	2	50,0
		<i>Arachis glandulifera</i>	45	11	24,4
		<i>Arachis herzogii*</i>	16	11	68,8
		<i>Arachis kempff-mercadoi*</i>	45	5	11,1
		<i>Arachis krapovickasii*</i>	6	2	33,3
		<i>Arachis magna</i>	26	8	30,7
		<i>Arachis sp*</i>	5	5	100,0
		Département du Beni / Llanos de Moxos	<i>Arachis benensis*</i>	5	2
	<i>Arachis trinitensis*</i>		4	3	75,0
	<i>Arachis willamsii*</i>		7	4	57,0
Total			306	90	29 %

Source : Ramos Canaviri, 2009

Tableau 8.10 Nombre annuel de localités visitées dans le cadre des enquêtes écogéographiques

Genre 2006-2009	Nombre annuel de localités visitées				Nombre total de localités
	2006	2007	2008	2009	
<i>Anacardium</i>	0	2	0	0	2
<i>Ananas-Pseudoananas</i>	5	5	2	0	12
<i>Annona</i>	32	53	30	0	115
<i>Arachis</i>	0	108	0	0	108
<i>Bactris</i>	0	0	0	0	0
<i>Cyphomandra</i>	0	12	1	0	13
<i>Chenopodium</i>	0	0	12	0	12
<i>Euterpe</i>	1	0	0	0	1
<i>Ipomoea</i>	10	27	31	0	68
<i>Manihot</i>	13	46	36	0	95
<i>Phaseolus</i>	0	0	22	0	22
<i>Theobroma</i>	20	16	21	0	57
<i>Rubus</i>	0	58	9	0	67
<i>Solanum</i>	6	20	9	5	40
<i>Vasconcellea</i>	0	26	11	0	37
Nombre total de localités	87	373	184	5	
Nombre total de localités sur la période 2006-2009					649

Source : vice-ministère de l'Environnement, de la biodiversité et du changement climatique, de la gestion et du développement forestiers (VMABCCGDF) – Bioversity International, 2010. Rapport technique des partenaires institutionnels du Projet ESAPC pour la période 2006-2008 et Inventaire des spécimens collectés par les partenaires institutionnels du Projet ESAPC sur la période 2006-2009

Sri Lanka

Des enquêtes écogéographiques ont été menées dans l'ensemble du pays, à l'exception de la Province du Nord. Au total, 1 121 sites, positionnés par GPS, ont été identifiés comme abritant des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées prioritaires, à la lumière de l'enquête de terrain, des données

passport, des spécimens d'herbier et d'une analyse bibliographique. Le nombre total de positionnements GPS est indiqué sur la carte jointe (Figure 8.3) et présenté séparément pour chaque genre.



Figure 8.3 Carte représentant les sites d'étude écogéographique des ESAPC cibles au Sri Lanka

Tableau 8.11 Synthèse des positionnements GPS identifiés au Sri Lanka

Genre	PP+HS+Lit.*	Études de terrain	Total
<i>Oryza</i>	111	180	291
<i>Musa</i>	30	3	33
<i>Vigna</i>	129	56	185
<i>Piper</i>	241	100	341
<i>Cinnamomum</i>	182	89	271
Total	693	428	1 121

*PP=Données *passport*, HS=Étiquettes des spécimens d'herbier, Lit=Données de la littérature

Les coordonnées géographiques obtenues pour les unités de peuplement ont été saisies dans les logiciels FloraMap, Garmin Mapsource et DIVA-GIS afin d'élaborer des cartes de répartition et de prédiction permettant d'identifier les zones restant à étudier ainsi que les lacunes des enquêtes écogéographiques.

Deux études de types différents ont été réalisées dans le cadre du projet : d'une part, une analyse bibliographique pour pouvoir disposer d'informations de référence sur les ESAPC et d'autre part, une enquête sur le terrain afin de déterminer l'état actuel des sites où les ESAPC ont été observées dans le passé et d'identifier de nouveaux sites potentiels. L'enquête de terrain a été menée dans différentes parties de l'île, tel qu'indiqué dans le Tableau 8.11 et la Figure 8.3. Les descripteurs écogéographiques ont été définis pour chacune des ESAPC prioritaires potentielles à l'aide des informations disponibles et collectées.

L'étude écogéographique a été réalisée pour les espèces sauvages prioritaires du Sri Lanka entre août 2005 et décembre 2007, dans des zones ciblées. Les données relatives aux habitats et les données taxonomiques ont été consignées sur une fiche d'enquête de terrain, et des spécimens d'herbier ont été préparés. Des photographies ont été prises pour conserver des informations importantes sur les habitats et certaines caractéristiques des plantes. Un GPS paramétré avec le système géodésique WGS 84 a été utilisé pour préciser les sites d'observation d'ESAPC. Étant donné que les spécimens d'herbier n'étaient généralement pas assortis de coordonnées géographiques, chacun d'entre eux a été examiné manuellement et s'est vu attribuer des coordonnées approximatives à l'aide d'informations fournies sur un site Internet. Les coordonnées géographiques provenant de l'enquête de terrain, les données passeport et les étiquettes des spécimens d'herbier ont été saisies dans les logiciels Garmin MapSource et DIVA-GIS afin d'élaborer des cartes de répartition pour chaque espèce. La répartition des ESAPC au Sri Lanka est indiquée sur les cartes. Les données GPS ont été analysées avec la fonction de modélisation de la répartition de FloraMap et la fonction de modélisation bioclimatique Bioclim de DIVA-GIS afin de cartographier les zones où la présence des espèces sauvages cibles pouvait être attendue. Le statut de conservation de chaque espèce a été déterminé selon les catégories de la Liste rouge à partir des résultats de l'étude écogéographique.

Ouzbékistan

Synthèse des résultats de la recherche documentaire

Études écogéographiques réalisées pour six ESAPC prioritaires (voir les Figures 8.4 à 8.9) :

- *Malus* – pommier ;
- *Amygdalus* – amandier ;
- *Juglans* – noyer ;
- *Pistachia* – pistachier ;
- *Allium* – oignon ;
- *Hordeum* – orge.

Des enquêtes de terrain ont été menées par l'Herbier du Centre de recherche en production végétale (*Scientific Plant Production Centre, SPC*) « *Botanica* », de l'Académie nationale des sciences d'Ouzbékistan ; l'Institut R. Shreder de recherche en horticulture, viticulture et œnologie (*R. Shreder Scientific Research Institute of Gardening, Viticulture and Winemaking*) ; l'Institut ouzbek de recherche scientifiques sur les cultures végétales (*Uzbek Scientific Research Institute of Plant Industry, UZRIPI*) ; et le Centre national de recherche en horticulture ornementale et sylviculture (*Republican Scientific Production Centre of Decorative Gardening and Forestry*).

Les enquêtes ont été menées sur une période de quatre ans, à différents stades de développement végétal, afin de couvrir les aires de répartition actuelles. Une méthodologie spécifique, conçue au début du projet par les experts participants, a été suivie. Avant d'entreprendre les enquêtes sur le terrain, les données de la littérature et les spécimens d'herbier ont été étudiés.

Les enquêtes de terrain ont été réalisées en délimitant des parcelles pilotes au sein de différentes populations d'espèces prioritaires. Les données suivantes ont été collectées :

- composition des communautés végétales comportant des populations d'ESAPC ;
- état de conservation des populations ;
- menaces pesant sur les populations ;
- type de croissance des espèces prioritaires ;
- conditions physiques et géographiques de la zone où ont été délimitées les parcelles pilotes ;
- longitude, latitude ;
- noms locaux des plantes ;
- données biométriques ;
- caractéristiques pédologiques ;
- degré d'érosion du sol.

Au total, 30 ensembles de données ont été utilisés pour définir l'état de conservation et la répartition actuels des espèces cibles. Toutes les données ont été incluses dans la base de données (en russe et en anglais). Celle-ci sera bientôt accessible en ligne. Les principales menaces identifiées pour les espèces étudiées sont le pâturage, la collecte sauvage des fruits et l'exploitation forestière.

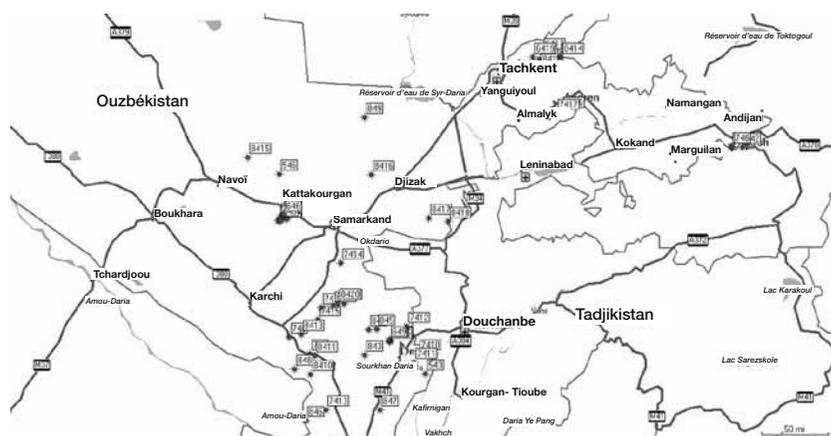


Figure 8.4 Répartition du pistachier sauvage en Ouzbékistan

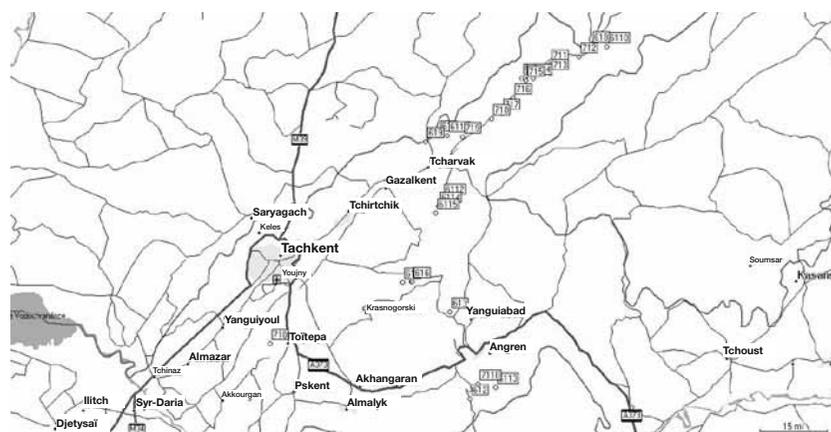


Figure 8.5 Répartition de l'oignon sauvage en Ouzbékistan

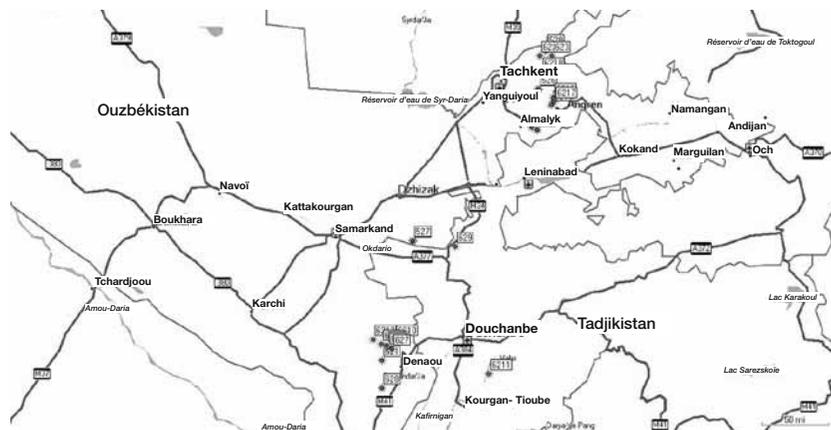


Figure 8.6 Répartition de l'amandier sauvage en Ouzbékistan



Figure 8.7 Répartition du noyer sauvage en Ouzbékistan



Figure 8.8 Répartition du pommier sauvage en Ouzbékistan

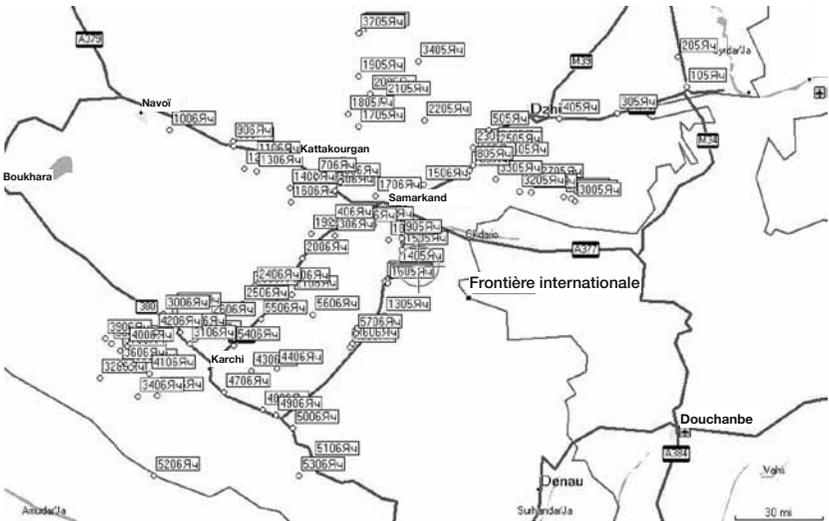


Figure 8.9 Répartition de l'orge sauvage en Ouzbékistan

Difficultés techniques rencontrées

En Arménie, il est important de noter que les informations sur la répartition obtenues à partir des données passeport des spécimens d'herbier ont été traitées avec une grande prudence. Certaines données étaient très anciennes et il n'a pas été facile de traiter ces informations obsolètes (anciens noms de lieux et de sous-ensembles administratifs, notamment). De plus, seules quelques descriptions d'emplacements étaient assorties de coordonnées géographiques. La cartographie des aires de répartition potentielles a donc été un processus complexe. Un botaniste a tout d'abord reporté des points sur la carte à l'aide des informations fournies dans les données passeport, ce qui lui a permis de déduire les sites de collecte possibles ; les cartes ont ensuite été géoréférencées par un expert en SIG.

En Bolivie, les difficultés techniques suivantes ont été rencontrées :

- Bien que l'Unité mondiale de coordination du Projet de *Bioversity* ait fourni des guides méthodologiques pour la réalisation des études écogéographiques, les cinq pays partenaires du Projet ne s'étaient pas entendus sur la définition et la portée du concept « d'étude écogéographique ».
- En raison de cette absence d'accord préalable entre les pays partenaires et *Bioversity* concernant les descripteurs (champs) du Système d'information sur les ressources génétiques des ESAPC (CWR-GRIS), définis par *Bioversity* comme format standard pour les systèmes d'information nationaux (*National information systems on CWR, NISCWR*), les données de terrain ont été initialement collectées à l'aide de fiches non-standard basées sur des descripteurs définis par les partenaires institutionnels boliviens. Les Herbiers ont souligné la nécessité de collecter des spécimens et les banques de gènes, des données sur les accessions.
- Le lien entre les volets 2 (systèmes d'information) et 3 (actions de conservation *in situ*) du Projet ESAPC n'étant pas clairement défini, les participants ne sont pas parvenus à établir un lien entre les données à inclure dans la base de données des NISCWR et celles dédiées à la conservation et au suivi.
- Il n'a pas été possible de collecter toutes les données ni de réaliser toutes les évaluations de terrain nécessaires, en raison des différences entre les cycles biologiques des espèces, des distances à parcourir et des coûts de transport. Pour collecter des données sur les populations, par exemple, davantage de déplacements sur le terrain et de fonds auraient été nécessaires ; par conséquent, seules des données relatives à deux

espèces prioritaires ont été utilisées. Elles ont été collectées dans le cadre de travaux de thèse financés par le Projet.

Au Sri Lanka, les difficultés techniques suivantes ont été rencontrées dans le cadre de l'étude écogéographique des ESAPC :

Saison – Certaines ESAPC sont annuelles ou saisonnières, de sorte que les équipes chargées de l'enquête devaient visiter les lieux au moment approprié pour l'observation de ces espèces. De plus, les financements ont tardé à arriver, ce qui a également affecté les études écogéographiques. Par exemple, certaines populations de l'espèce *O. rufipogon* se prêtent mieux à une observation *in situ* de décembre à mars. L'indisponibilité des fonds en début d'année a contraint à reporter à janvier et février l'étude des sites d'observation de *O. rufipogon*.

Populations constituées d'un seul plant ou d'un petit nombre de plants

– La variabilité intra-population ne peut être déterminée lorsque le nombre d'individus est trop faible. Par exemple, un seul individu ou un petit nombre d'individus a été observé dans la plupart des populations de cannellier ; l'estimation du taux de survie futur de cette espèce à l'état sauvage risque donc d'être plus délicate.

Préparation des spécimens d'herbier – À chaque ESAPC correspond une période de floraison particulière. Par conséquent, un même site devait être visité à plusieurs reprises pour prélever des spécimens d'herbier permettant une identification correcte. De plus, certains plants étant très hauts et dépourvus de branches basses, la collecte des spécimens d'herbier pourrait être problématique.

Répartition dans des zones spécifiques – Les études écogéographiques étaient axées sur plusieurs espèces afin de gagner du temps et d'économiser des ressources. Par conséquent, l'équipe chargée de l'étude a concentré ses efforts sur les zones/régions où elle avait le plus de chances d'observer un nombre maximal d'espèces. Cependant, certaines espèces étant présentes dans des régions ou zones très spécifiques, des visites supplémentaires ont dû y être effectuées ; seuls quelques emplacements ont été identifiés lors de ces visites.

Absence d'informations sur les enquêtes précédentes – Les informations relatives aux enquêtes précédentes n'ont pas été suffisamment consignées. Le logiciel DIVA-GIS est basé sur un système UGS84, tandis que les cartes utilisées dans le cadre du projet avaient été fournies par le Département de météorologie du Sri Lanka, qui emploie un système de coordonnées géographiques différent. L'équipe n'était pas en mesure de convertir seule ces formats et d'assurer la compatibilité des deux systèmes. Les lacunes

dans les enquêtes précédentes n'étant pas clairement identifiées, les études ont dû être intégralement refaites pour chaque espèce.

Erreur d'identification ou ancienneté des spécimens d'herbier – Certains spécimens d'herbier, identifiés de façon erronée, n'ont pu être observés lors des visites sur leurs anciens sites de collecte. Un autre problème était dû au fait que pour la plupart des ESAPC, l'Herbier national ne contenait pas de spécimen récent. Or les spécimens anciens sont difficiles à exploiter (fleurs abîmées, notamment).

Faiblesse du signal satellitaire – Les ESAPC ne sont pas toujours présentes dans des zones dégagées. La réception d'un signal satellitaire s'est avérée difficile en zone forestière, en présence d'une épaisse canopée à une grande hauteur. Dans ce cas, les coordonnées GPS ont été enregistrées au point le plus proche qui offrait une bonne réception du signal satellitaire.

Manque de sensibilisation – Les aires protégées du Sri Lanka sont riches en espèces sauvages apparentées aux cultures vivrières et en plantes vivrières sauvages. Avant d'entamer des études intensives, les autorités des aires protégées doivent être pleinement conscientes de l'importance des ESAPC dans ces zones.

Identification des facteurs de menace – Sur une courte période, il est difficile d'identifier les facteurs qui constituent une menace pour les populations sauvages. Par conséquent, il faut visiter à plusieurs reprises un même site afin d'identifier les menaces réelles qui pèsent sur les populations ; les savoirs locaux sont essentiels pour collecter davantage d'informations.

Élaboration des cartes – Les coordonnées GPS n'ont pas pu être reportées sur les cartes numériques fournies par le Service topographique (*Department of Survey*) du Sri Lanka. Des cartes de répartition prédictive ont été élaborées à l'aide des progiciels disponibles (DIVA-GIS et FloraMap). Cependant, ceux-ci ne contiennent que des fichiers de données climatiques mondiales, de portée trop large et non spécifique aux localités étudiées.

Les principales difficultés rencontrées en Ouzbékistan ont été les suivantes :

- aires de répartition des espèces prioritaires très vastes – la totalité des aires de répartition du pommier et de l'amandier n'ont pu être étudiées durant les 4 années du projet ;
- les aires de répartition de l'amandier et du pistachier se situent dans des régions très reculées ;

- le nombre d'études écogéographiques entreprises n'a pas permis de décrire intégralement la phénologie des populations ;
- certains territoires sur lesquels une enquête était prévue se situent en zone frontalière et ne sont pas accessibles.

Sources d'informations complémentaires

Biodiversity International propose une série de modules de formation sur son site Internet, notamment un module consacré aux enquêtes écogéographiques : http://www.biodiversityinternational.org/training/training_materials.html

http://croptgenbank.sgrp.cgiar.org/images/flash/ecogeographic_surveys/index.htm

Brown, A. H. D. et Briggs, J. D. (1991) « Sampling strategies for genetic variation in *ex situ* collections of endangered plant species », in D. A. Falk et K. E. Holsinger (éd.) *Genetics and Conservation of Rare Plants*, pp. 99–119, Oxford University Press, New York

Dulloo, M. E., Maxted, N., Newbury, H., Florens, D. et Ford-Lloyd, B. V. (1999) « Ecogeographic survey of the genus *Coffea* in the Mascarene Islands » *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol 131, pp. 263–284

Dulloo, M. E., Labokas, J., Iriondo, J. M., Maxted, N., Lane, A., Laguna, E., Jarvis, A. et Kell, S. P. (2008) « Genetic reserve location and design », in J. M. Iriondo, N. Maxted et M. E. Dulloo (éd.), *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, pp. 23–64, CAB International, Wallingford

Maxted, N., van Slageren, M. W. et Rihan, J. R. (1995) « Ecogeographic surveys », in L. Guarino, V. Ramanatha Rao et R. Reid (éd.), *Collecting Plant Genetic Diversity : Technical Guidelines*, pp. 255–287, CAB International, Wallingford

Notes

- 1 Bennett (1997) utilise dans ce contexte le terme « écogéographie », qu'il définit comme la collecte et la synthèse de données écologiques, géographiques et taxonomiques.
- 2 Jarvis *et al.* (2005)
- 3 <http://gisweb.ciat.cgiar.org/GapAnalysis/>

Bibliographie

- Bamberg, J. B., del Rio, A. H., Huaman, Z., Vega, S., Martin, M., Salas, A., Pavek, J., Kiru, S., Fernandez, C. et Spooner, D. M. (2003) « A decade of collecting and research on wild potatoes of the southwest USA », *American Journal of Potato Research*, vol 80, pp. 159–172
- Barnes, M. R. et Breen, G. (éd) (2009) *Genetic Variation*, Springer-Verlag, New York, New York
- Bellot, Y. et Cortez, M. (2010) *Manual de Mantenimiento*, Version 0.2 Système national d'information sur les parents sauvages des espèces cultivées – Unité de liaison (*Sistema Nacional de Información sobre Parientes Silvestres de Cultivos*, SNIPSC – Unidad de Enlace), Fondation des amis de la nature (*Fundación Amigos de la Naturaleza*)– Projet PNUJ/FEM « Conservation *in situ* des parents sauvages des espèces cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain »

- Bellot, Y. et Justiniano, R. (2010) *Manual de Usuario*, Version 0.2, Système national d'information sur les parents sauvages des espèces cultivées – Unité de liaison (*Sistema Nacional de Información sobre Parientes Silvestres de Cultivos*, SNIPSC – Unidad de Enlace), Fondation des amis de la nature (*Fundación Amigos de la Naturaleza*)– Projet PNUE/FEM « Conservation *in situ* des parents sauvages des espèces cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain »
- Bennett, S. J. (1997) « Ecogeographic assessment of Mediterranean environments for targeting legume collections », *International Grasslands Organization*, <http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/1997/1-01-023.pdf>
- Bennett, S. J. et Bullita, S. (2003) « Ecogeographical analysis of the distribution of six *Trifolium* species in Sardinia », *Biodiversity and Conservation*, vol 12, pp. 1455–1466
- Bennett, S. J. et Maxted, N. (1997) « An ecogeographic analysis of the *Vicia narbonensis* complex », *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol 44, pp. 411–428
- Bennett, S. J., Broughton, D. A. et Maxted, N. (2006) « Ecogeographical analysis of the perennial *Medicago* », *Cooperative Research Centre (CRC) Salinity Bulletin*, vol 1, pp. 1–62
- Bioversity et The Christensen Fund (2009) *Descriptors for Farmers' Knowledge of Plants*, Bioversity International, Rome, Italie et The Christensen Fund, Palo Alto, Californie, États-Unis
- Bisby, F. A. (1995) « Chapter 2 : Characterization of biodiversity », in V. H. Heywood (éd), *Global Biodiversity Assessment*, pp. 21–106, Cambridge University Press, Cambridge
- Brown, A. H. D. et Briggs, J. D. (1991) « Sampling strategies for genetic variation in *ex situ* collections of endangered plant species », in D. A. Falk et K. E. Holsinger (éd) *Genetics and Conservation of Rare Plants*, pp. . 99–119, Oxford University Press, New York
- Cunningham, A. B. (2001) *Applied Ethnobotany : Wild Plant Use and Conservation*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni
- Dulloo, M. E. (1998) « Diversity and conservation of wild *Coffea* germplasm in the Mascarene Islands », thèse de doctorat Université de Birmingham, Royaume-Uni
- Dulloo, M. E., Kell, S. P. et Jones, C. G. (1996) « Impact and control of invasive alien species on small islands », *International Forestry Review*, vol 4, no 4, pp. 277–291
- Dulloo, M. E., Maxted, N., Newbury, H., Florens, D. et Ford-Lloyd, B. V. (1999) « Ecogeographic survey of the genus *Coffea* in the Mascarene Islands » *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol 131, pp. 263–284
- Dulloo, M. E., Labokas, J., Iriondo, J. M., Maxted, N., Lane, A., Laguna, E., Jarvis, A. et Kell, S. P. (2008) « Genetic reserve location and design », in J. M. Iriondo, N. Maxted et M. E. Dulloo (éd.), *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, pp. 23–64, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Edmonds, J. M. (1990) *Herbarium Survey of African Corchorus L. Species*, Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools 4, Conseil international des ressources phytogénétiques, (IBPGR), Rome, Italie
- Ehrman, T. et Cocks, P. S. (1990) « Ecogeography of annual legumes in Syria : Distribution patterns », *Journal of Applied Ecology*, vol 27, pp. 578–591

- Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudik, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J. R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L. G., Loiselle, B. A., Manion, G., Moritz, G., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J. McC., Peterson, A. T., Phillips, S. J., Richardson, K., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R. E., Soberón, J., Williams, S., Wisz, M. S. et Zimmermann, N. E. (2006) « Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data », *Ecography*, vol 29, pp. 129–151
- Evans, D. (2006) « The habitats of the European Union Habitats Directive » *Proceedings of the Royal Irish Academy*, vol 106B, pp. 167–173
- FAO (1998) *The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*), Rome, Italie
- Ferguson, M. et Robertson, L. D. (1996) « Genetic diversity and taxonomic relationships within the genus *Lens* as revealed by allozyme polymorphism », *Euphytica*, vol 91, pp. 163–172
- Gabrielian, E. et Zohary, D. (2004) « Wild relatives of food crops native to Armenia and Nakhichevan », *Flora Mediterranea*, vol 14, pp. 5–80
- Gentry, A. H. (1990) « Herbarium taxonomy versus field knowledge », *Flora Malesiana Bulletin*, vol. spécial 1, pp. 31–35
- Golding, J. S. et Smith, P. P. (2001) « A 13-point flora strategy to meet conservation challenges », *Taxon*, vol 50, pp. 475–477
- Gole, T. W. G., Denich, M., Teketay, D. et Vlek, P. L. G. (2002) « Human impacts on the *Coffea arabica* gene pool in Ethiopia and the need for its *in-situ* conservation », Chapitre 22, in V. Ramanatha Rao, A. D. H. Brown, et M. T. Jackson (éd.), *Managing Plant Genetic Diversity*, Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- Guarino L., Jarvis A., Hijmans R. J. et Maxted N. (2001) « Geographic information systems (GIS) and the conservation and use of plant genetic resources », in J. Engels, V. Ramanatha Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd.) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 387–404, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Guarino, L., Maxted, N. et Chiwona, E. A. (2005) *Ecogeography of Crops*, Bulletin technique de l'IPGRI No. 9, Institut international des ressources phytogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Hamilton, A. et Hamilton, P. (2006) *Plant Conservation : An Ecosystem Approach* Earthscan, Londres, Royaume-Uni
- Hanski, I. (1999) *Metapopulation Ecology*, Oxford University Press, Oxford
- Hanski, I., Moilanen, A. et Gyllenberg, M. (1996) « Minimum viable metapopulation size », *American Naturalist*, vol 147, pp. 527–541
- Hawkes, J. G. (1987) « A strategy for seed banking in botanic gardens », in D. Bramwell, O. Hamman, V. Heywood et H. Synge (éd.) *Botanic Garden and the World Conservation Strategy*, pp. 131–149, Academic Press, Londres, Royaume-Uni
- Hawkes J. G., Maxted N. et Ford-Lloyd, B. V. (2000) *The Ex Situ Conservation of Plant Genetic Resources*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas

- Heywood V. H. (1991) « Developing a strategy for germplasm conservation in botanic gardens », in V. H. Heywood et P. S. Wyse Jackson (éd.) *Tropical Botanic Gardens – Their Role In Conservation and Development*, pp. 11–23, Academic Press, Londres, Royaume-Uni
- Heywood, V. H. (éd.) (1995) *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge
- Heywood, V. (2004) « Meeting the demands for taxonomic information from users in conservation and genetic resources », *Phytologia Balcanica*, vol 93, pp. 425–434
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, Bulletin Technique de l'IPGRI n°11, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), IPGRI, Rome, Italie
- Hijmans, R. J., Guarino, L., Cruz, M. et Rojas, E. (2001) « Computer tools for spatial analysis of plant genetic resources data:1 DIVA-GIS », *Plant Genetic Resources Newsletter*, vol 127, pp. 15–19
- Hughes, C. (1998) *The Genus Leucaena : A Plant Genetic Resources Manual*, Tropical Forestry Papers 34, Institut de foresterie d'Oxford (*Oxford Forestry Institute*), Oxford, Royaume-Uni
- IBPGR (1985) *Ecogeographical Surveying and In Situ Conservation of Crop Relatives*, Conseil international des ressources phylogénétiques (*International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR*), Rome, Italie
- IUCN (2002) *IUCN Technical Guidelines on the Management of Ex-Situ Populations for Conservation*, approuvées lors de la 14^e réunion du Comité du Programme du Conseil de l'IUCN, Gland, Suisse, 10 décembre 2002, Union internationale pour la conservation de la nature (*International Union for the Conservation of Nature, IUCN*), www.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/Rep-2002-017.pdf
- Jarvis A, Williams, K., Williams, D., Guarino, L., Caballero, P. J. et Mottram, G. (2005) « Use of GIS in optimizing a collecting mission for a rare wild pepper (*Capsicum flexuosum* Sendtn.) in Paraguay », *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol 52, no 6, pp. 671–682
- Kanashiro, M., Thompson, I. S., Yared, J. A. G., Loveless, M. D., Coventry, P., Martinsda-Silva, R. C. V., Degen, B. et Amaral, W. (2002) « Improving conservation values of managed forests : The Dendrogene Project in the Brazilian Amazon », *Unasylva*, vol 53, no 209, pp. 25–33
- Karp, A. (2002) « The new genetic era : Will it help us in managing genetic diversity? », in J. M. M. Engels, V. R. Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd.) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 43–56, CAB Publishing, Wallingford, Royaume-Uni
- Kuleung, C., Baenziger, P. S., Kachman, S. D. et Dweikat, I. (2006) « Evaluating the genetic diversity of Triticale with wheat and rye SSR markers », *Crop Science*, vol 46, pp. 1692–1700
- Lobo, J. M. (2008) « More complex distribution models or more representative data? », *Biodiversity Informatics*, vol 5, pp. 14–19
- Lorence, D. H. (1978) « The pteridophytes of Mauritius (Indian Ocean) : Ecology and distribution », *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol 76, pp. 207–247

- Maxted, N. (1995) « An herbarium based ecogeographic study of *Vicia* subgenus *Vicia* », *Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Gene Pools 8*, Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Maxted, N. et Kell, S. (1998) « Ecogeographic techniques and *in situ* conservation : A case study for the legume genus *Vicia* in Turkey », in N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster et W. T. Adams (éd.) *Proceedings of an International Symposium on In Situ Conservation of Plant Diversity 4–8 November, 1996*, pp. 323–344, Institut central de recherche sur les plantes de grande culture (*Central Research Institute for Field Crops*), Ankara, Turquie
- Maxted, N., van Slageren, M. W. et Rihan, J. R. (1995) « Ecogeographic surveys », in L. Guarino, V. Ramanatha Rao et R. Reid (éd.), *Collecting Plant Genetic Diversity : Technical Guidelines*, pp. 255–287, CAB International, Wallingford
- Maxted, N., Dulloo, M. E. et Eastwood, A. (1999) « A model for genetic reserve conservation : A case study for *Coffea* in the Mascarene Islands », *Botanica Lithuanica Supplementum*, vol 2, pp. 61–78
- Maxted, N., Mabuza-Diamini, P., Moss, H., Padulosi, S., Jarvis, A. et Guarino, L. (2004) *Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Gene Pools 11 : An Ecogeographic Study African Vigna*. Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Morris, W. F. et Doak, D. F. (2002) *Quantitative Conservation Biology : Theory and Practice of Population Viability Analysis*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, États-Unis
- Nabhan, G. P. (1990) *Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Gene Pools 5 : Wild Phaseolus Ecogeography in the Sierra Madre Occidentalis, Mexico : Areographic techniques for targeting and conserving species diversity*, Conseil international des ressources phylogénétiques, (*International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR*), Rome, Italie
- Parish, D. H. et Feillafe, S. M. (1965) *Notes on the 1:100,000 Soil Map of Mauritius*, Rapport ponctuel 22 de l'Institut de recherche sur l'industrie du sucre de Maurice [*Mauritius Sugar Industry Research Institute (MSIRI) Occasional Paper 22*], Maurice
- Pearce, T. et Bytebier, B. (2002) « The role of a herbarium and its database in supporting plant conservation, » in M. Maunder, C. Clubbe, C. Hankamer et M. Groves (éd.) *Plant Conservation in the Tropics : Perspectives and Practice*, pp. 49–67, Jardins botaniques royaux (*Royal Botanic Gardens*), Kew, Royaume-Uni
- Peterson, A. T. (2001) « Predicting species' geographic distributions based on ecological niche modelling », *The Condor*, vol 103, no 3, pp. 599–605
- Ramos Canaviri, C. L. (2009) « Estudio poblacional de especies silvestres del género *Arachis* (Mani) y estrategias para su conservación *in situ* en Bolivia », Mémoire de fin d'études de Master, Université Mayor de San Simon (UMSS), Cochabamba, Bolivie
- Smith, S. D. et Peralta, I. E. (2002) « Ecogeographic surveys as tools for analyzing potential reproductive isolating mechanisms : An example using *Solanum juglandifolium* Dunal, *S. ochranthum* Dunal, *S. lycopersicoides* Dunal, and *S. sitchensis* I. M. Johnston », *Taxon*, vol 51, pp. 341–349
- Soulé, M. E. (1986) *Conservation Biology : The Science of Scarcity and Diversity*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, États-Unis

- Theilade, I., Graudal, L. et Kjær, E. (2000) « Conservation of the genetic resources of *Pinus merkusii* in Thailand », Note technique 58 du Centre DANIDA de semences forestières (*Danida Forest Seed Centre, DFSC*), DFSC, Humlebaek, Danemark
- Vaughan, R. E. et Wiehe, P. O. (1937) « Studies on the vegetation of Mauritius I : A preliminary survey of the plant communities », *Journal of Ecology*, vol 25, pp. 289–243
- de Vicente M. C. et Fulton, T. (2004) *Using Molecular Marker Technology Effectively in Plant Diversity Studies, Vol 1 : Learning Module*, CD-ROM, Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie et Institut pour la diversité du génome (*Institute for Genomic Diversity*), Université Cornell, Ithaca, New York, États-Unis
- de Vicente, M. C., Lopez, C. et Fulton, T. (2004) *Genetic Diversity Analysis with Molecular Marker Data, Vol 2 : Learning Module*, CD-ROM, Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie, Université agricole nationale « La Molina », Pérou et Institut pour la diversité du génome (*Institute for Genomic Diversity*), Université Cornell, Ithaca, New York, États-Unis
- Volk, G. M., Ruichards, C. M., Henk, A. D., Reilley, A. A., Reeves, P. A., Forsline, P. E. et Ardwinckle, H. S. (2009) « Capturing the diversity of wild *Malus orientalis* from Georgia, Armenia, Russia, and Turkey », *Journal of the American Society for Horticulture Science*, vol 134, pp. 453–459
- Yanchuk, A. D. (1997) « Conservation issues and priorities for the conifer genetic resources of British Columbia, Canada », *Forest Genetic Resources*, vol 25, pp. 2–9
- Zhang, C., Chen, X., He, R., Liu, X., Feng, R. et Yuan, Z. (2007) « Genetic structure of *Malus sieversii* population from Xinjiang, China, revealed by SSR markers », *Journal of Genetics and Genomics*, vol 34, pp. 947–955

Partie III

Mesures de conservation

Cette partie concerne les mesures de conservation, à la fois au niveau des réserves et au niveau des espèces/populations, nécessaires pour préserver les ESAPC cibles et pour maîtriser, réduire ou éliminer toutes menaces qui pèsent sur elles. Elle présente également les grandes lignes du processus de suivi qui peut être nécessaire pour évaluer l'efficacité de ces mesures.

Aires protégées et conservation des ESAPC

En général, l'idée selon laquelle la conservation de l'agrobiodiversité est une fonction potentiellement utile des aires protégées est jusqu'à présent peu reconnue. ... De fait, une étude du WWF a montré que le degré de protection dans les zones présentant le plus de diversité génétique parmi les plantes cultivées était nettement inférieur à la moyenne mondiale ; et même là où les aires protégées recouvraient en partie des zones importantes pour la diversité génétique des plantes cultivées (variétés locales et espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées), peu d'attention était accordée à ces ressources dans la gestion de la zone en question (Amend et al., 2008).

Rôle des aires protégées dans la conservation des ESAPC

Les systèmes d'aires protégées constituent le fondement de la stratégie de conservation de la plupart des pays. Cependant, les prévisions de l'impact de l'accélération du changement climatique soulignent le risque de notre trop forte dépendance vis-à-vis de la conservation *in situ* de la biodiversité (Spalding et Chape, 2008). Certains s'interrogent sur l'efficacité des aires protégées comme stratégie à long terme de conservation de la biodiversité, et plusieurs études ont été entreprises pour évaluer cette efficacité (WWF, 2004, par exemple). Ce point est abordé plus en détail au Chapitre 14.

Il est évident que la conservation des ressources naturelles est devenue l'une des entreprises humaines les plus importantes sur terre, et la superficie protégée est désormais supérieure à la superficie totale des cultures permanentes et des terres arables (Chape et al., 2008).

Les aires protégées couvrent au moins 114 000 sites et occupent plus de 19 millions de km², soit 12,9 % de la surface terrestre du globe. Les données concernant les 5 pays participant au projet sont présentées dans le Tableau 9.1.

Tableau 9.1 Aires protégées par pays (2005)

Pays	Superficie totale (km²)	Superficie protégée totale (km²)	Nombre total de sites
Arménie	29 800	2 991	28
Bolivie	1 098 580	230 509	50
Madagascar	587 040	18 458	60
Sri Lanka	65 610	14 877	264
Ouzbékistan	447 400	20 503	24

Certaines aires protégées ont une longue histoire, tandis que d'autres sont de création récente. Au Sri Lanka, par exemple, des sanctuaires de la vie sauvage ont été créés au III^e siècle avant J.C. par le roi Devanampiya Tissa dans la zone située autour de Mihintale ; ils étaient apparemment les premiers au monde.

Aire protégée (AP) est un terme générique utilisé pour désigner un large ensemble de situations différentes. La définition adoptée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a récemment été révisée comme suit : « un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature, ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés » (Dudley, 2009). Une définition similaire est donnée par la Convention sur la diversité biologique (CDB) : « Toute zone géographiquement délimitée qui est créée, ou régie et gérée en vue d'atteindre des objectifs spécifiques de conservation ». Les aires protégées varient énormément en superficie, allant de mille hectares à plusieurs dizaines de milliers d'hectares ; nombre d'entre elles sont relativement petites et représentent souvent des fragments résiduels qui, malgré leur valeur, peuvent s'avérer insuffisants pour assurer la pérennité des processus de conservation à grande échelle. Il y a également une grande diversité de types de zones au regard des objectifs de conservation, du degré d'activité humaine autorisé et du degré d'implication des parties prenantes. Il y a également des lacunes évidentes dans la couverture des réseaux actuels d'aires protégées ; le système mondial des aires protégées devra être étendu en priorité dans les Andes, à Madagascar et au Sri Lanka (Chape *et al.*, 2008 : chapitre 2).

Les objectifs relevant de la Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques (GSPC) sont présentés dans l'Encadré 9.1 ; il faut cependant noter que ceux-ci ont été révisés en avril 2010. Un récapitulatif des progrès accomplis par Madagascar en ce qui concerne les Objectifs 4 et 5 de la GSPC est présenté dans l'Encadré 9.2.

Encadré 9.1 Objectifs 4 et 5 de la GSPC relatifs aux aires protégées

Objectif 4 : Conservation effective d'au moins 10 % de chacune des régions écologiques de la planète

Cet objectif implique : 1) d'augmenter le nombre des différentes régions écologiques représentées dans les aires protégées ; et 2) de mieux protéger ces aires. Une conservation efficace signifie que l'aire est gérée de manière à parvenir à un statut de conservation favorable des espèces et communautés végétales. « Statut de conservation favorable » n'est pas défini.

Objectif 5 : Protection de 50 % des régions les plus importantes du point de vue de la diversité végétale

Les zones importantes en matière de diversité végétale sont identifiées à l'aide de critères tels que l'endémisme, la richesse en espèces et/ou le caractère unique des habitats et tiennent compte des fonctions assurées par les écosystèmes.

L'absence de consensus sur un ensemble de critères de définition rend la mise en œuvre au niveau national difficile à appliquer ou à évaluer.

Les différentes catégories d'aires protégées reconnues par l'UICN servent souvent de référence. Il faut cependant noter qu'elles ont été récemment redéfinies tel qu'indiqué dans l'Encadré 9.3. Un guide pour l'affectation de ces catégories a été publié par Dudley (2009). Il est recommandé de commencer par vérifier si le site répond à la définition de l'UICN (voir plus haut) puis de choisir la catégorie la plus adaptée.

Les catégories I et II sont probablement les mieux adaptées à la conservation des ESAPC, mais il y a des ESAPC dans tous les types d'aires protégées, même si de nombreuses aires sont peu adaptées à la conservation des ressources génétiques. Les problèmes concernant l'adaptation des aires protégées existantes à la conservation des ESAPC cibles sont abordés dans la section « Gestion des aires protégées ».

Il faut noter qu'en pratique, une grande partie, sinon la plupart, des pays utilisent des catégories et des définitions différentes ou supplémentaires. Prenons l'exemple des pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM : en Arménie, les zones naturelles spécialement protégées peuvent avoir le statut de réserve d'État, de parc national, d'espace naturel protégé ou de monument naturel ; au Sri Lanka, il existe en substance 8 types d'aires protégées nationales, selon l'objectif poursuivi : réserves naturelles intégrales, parcs nationaux, réserves naturelles, couloirs de jungle, refuges, réserves marines, zones tampons et sanctuaires naturels.

Encadré 9.2 Progrès accomplis à Madagascar dans la mise en œuvre des Objectifs 4 et 5 de la GSPC

Objectif 4 : Les aires protégées ne représentaient que 3 % de la superficie totale du pays, mais lors du Congrès mondial des parcs (*World Parks Congress*) organisé à Durban en 2003, Madagascar s'est engagé à augmenter la superficie des aires protégées pour couvrir 6 millions d'hectares (10 % de la superficie du pays) d'ici 2010. Cet engagement est connu sous le nom de « Vision de Durban ». En 2009, les futures nouvelles aires protégées (NAP) ont toutes été identifiées et un statut de protection temporaire a déjà été octroyé à la moitié d'entre elles (2 millions hectares). La création des autres aires protégées est en cours. Toutes les aires protégées actuelles et futures feront partie du « Réseau national des aires protégées de Madagascar » (SAPM).

Objectif 5 : Dans le cadre d'un projet dirigé par le GSPM (Groupe des spécialistes de plantes de Madagascar*) et *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI) de 2008 à 2009 et axé sur la conservation des espèces sauvages vivrières et médicinales, toutes les aires protégées ont été évaluées conformément au processus de qualification des Zones importantes pour les plantes (ZIP), par exemple au moyen des critères Plantlife (présence d'espèces menacées, richesse floristique et présence d'habitats menacés) ou des critères relatifs aux Aires prioritaires pour la conservation des plantes (*Priority Areas for Plant Conservation*, PAPC). Cette évaluation a montré que 40 des 52 aires protégées (AP) actuelles gérées par Madagascar National Parks sont des ZIP, tout comme 26 des 35 nouvelles aires protégées (NAP). De plus, les 20 aires clés pour la biodiversité (*Key Biodiversity Areas*, KBA) de Madagascar identifiées par Conservation International et d'autres évaluations de sites basées sur les critères PAPC sont également des ZIP.

**Le GSPM est membre de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN et est tout particulièrement chargé de la validation du statut des espèces dont l'inscription sur la Liste rouge de l'UICN est proposée.*

Il faut également noter que les parcs nationaux figurent dans les six catégories et que, comme le fait remarquer Dudley (2008), « le fait qu'un gouvernement baptise ou souhaite baptiser une zone « parc national » ne signifie pas que celle-ci doive être gérée conformément aux directives applicables à la catégorie II. Il faut en revanche identifier et appliquer le système de gestion le plus adapté ; le choix du nom revient aux gouvernements et aux autres parties prenantes ».

Un petit nombre d'aires protégées est spécifiquement conçu pour la conservation des ressources génétiques d'espèces cibles ; c'est le cas des

réserves génétiques, des zones de gestion des ressources génétiques, des forêts et parcs pour la conservation des ressources génétiques *in situ* et des unités de gestion des ressources génétiques (voir Heywood et Dulloo, 2005 : 2.2.5 ; Iriondo *et al.*, 2008). Thomson et Theilade (2001) font observer que les arguments suivants plaident en faveur de la création d'aires de conservation des ressources génétiques *in situ* en tant que catégorie particulière d'aire protégée :

- elles ont pour objectif central la conservation de la variabilité génétique intraspécifique ;
- les pools de gènes d'intérêt sont principalement ceux d'espèces commerciales ; et
- elles autorisent l'utilisation du pool génétique à des fins de recherche, de sélection sylvicole et de conservation *ex situ*.

Bois, forêts et sites sacrés

Une forme importante de conservation traditionnelle des ressources naturelles, pratiquée depuis des temps immémoriaux dans de nombreuses régions du monde dans le cadre d'une vision de la conservation inspirée de la religion, concerne la protection de petites parcelles de forêt, considérées comme des bois ou des forêts sacré(e)s, ou de spécimens d'arbres particuliers, considérés comme des arbres sacrés. L'une des caractéristiques de ces approches traditionnelles vis-à-vis des écosystèmes est leur enracinement dans un système de croyances comportant un certain nombre d'interdictions (tabous, par exemple) qui régissent le comportement humain et conduisent à une utilisation restreinte des ressources. Ces sites sacrés (comprenant des sites et des paysages naturels sacrés), conformes aux définitions nationales et internationales des aires protégées, sont susceptibles d'être reconnus comme une composante à part entière des systèmes d'aires protégées et affectés à l'une des six catégories d'aires protégées de l'UICN. Si les objectifs de gestion du site sont conformes à la définition d'une aire protégée proposée par l'UICN et aux exigences associées à une catégorie particulière, et si la communauté spirituelle le souhaite, des sites naturels sacrés particuliers peuvent être officiellement inclus dans le réseau national d'aires protégées. Comme exemples de sites sacrés au Sri Lanka, on peut citer le parc national de Yala (*Yala National Park*) (Catégorie Ia), sacré pour les bouddhistes et les hindous, qui nécessite un degré élevé de protection pour des raisons spirituelles ; et le parc naturel du Pic d'Adam (*Adam's Peak* ou *Sri Pada*), site naturel sacré et lieu de nombreux pèlerinages pour les musulmans, les bouddhistes, les hindous et les chrétiens. Ces sites ou forêts sacré(e)s peuvent être intéressants pour la conservation *in situ* de toute espèce cible endémique, car ils assurent un degré de protection et font converger les intérêts des communautés locales. L'Encadré 9.4 présente un exemple à Madagascar. Mallarach (2008) propose un aperçu général et des exemples de valeurs culturelles et spirituelles de paysages protégés.

Encadré 9.3 Catégories de gestion des aires protégées définies par l'UICN

CATÉGORIE Ia : Réserve naturelle intégrale – aires strictement protégées, délimitées en vue de préserver la biodiversité et éventuellement certaines caractéristiques géologiques/ géomorphologiques, où les visites, l'utilisation et les impacts humains sont strictement contrôlés et limités afin de garantir la protection des valeurs pour la conservation. Ces aires protégées peuvent servir de sites de référence indispensables à la recherche scientifique et au suivi. L'objectif premier des réserves naturelles intégrales est de conserver les écosystèmes, les espèces (présence individuelle ou en groupe), et/ou les caractéristiques de la géodiversité remarquables au niveau régional, national ou mondial qui ont été formés essentiellement ou intégralement par des facteurs naturels et risquent d'être dégradés ou détruits s'ils subissent la moindre influence humaine.

CATÉGORIE Ib : Zone de nature sauvage – Ces aires protégées sont généralement de vastes espaces intacts ou peu modifiés, ayant conservé leur caractère naturel et où s'exerce l'influence de la nature ; elles sont dépourvues d'établissements humains permanents ou importants, protégées et gérées aux fins de préserver leur état naturel. L'objectif premier des zones de nature sauvage est de préserver à long terme l'intégrité écologique d'espaces naturels demeurés en grande partie à l'abri des activités humaines, dépourvus d'infrastructures modernes et où les forces et processus naturels jouent un rôle prépondérant, pour permettre aux générations actuelles et futures de découvrir ces zones.

CATÉGORIE II : Parc national – Ces aires protégées sont de vastes espaces naturels ou quasi-naturels délimités en vue de préserver les processus écologiques à grande échelle, ainsi que les espèces et les écosystèmes caractéristiques de cette zone, qui constituent également le fondement d'activités spirituelles, scientifiques, éducatives, récréatives et touristiques écologiquement et culturellement compatibles. L'objectif premier des parcs nationaux est de préserver la biodiversité naturelle ainsi que la structure et les processus écologiques sur lesquels celle-ci repose, et de promouvoir les activités éducatives et récréatives.

CATÉGORIE III : Monument ou élément naturel – Ces aires protégées sont délimitées pour protéger un monument naturel spécifique, qui peut être un relief, une élévation sous-marine, une grotte sous-marine, un élément géologique (grotte, par exemple) ou même des organismes vivants (bois centenaire, par exemple). Ces aires protégées sont généralement très petites et présentent souvent un intérêt touristique notable. Leur objectif premier est de protéger certains éléments naturels exceptionnels ainsi que la biodiversité et les habitats associés.

CATÉGORIE IV : Aire de gestion des habitats / espèces – Ces aires visent à protéger certain(e)s espèces ou habitats particulier(e)s et leur gestion reflète cette priorité. De nombreuses aires protégées de catégorie IV nécessitent une intervention active régulière pour satisfaire aux exigences d'espèces particulières ou pour préserver les habitats, mais ce n'est pas une exigence imposée par cette catégorie. L'objectif premier de ces aires protégées est le maintien, la conservation et la restauration des espèces et des habitats.

CATÉGORIE V : Paysage terrestre ou marin protégé – Aire protégée où l'interaction entre l'homme et la nature a, au fil du temps, modelé une zone ayant un caractère unique, présentant un intérêt écologique, biologique, culturel et touristique considérable, et où préserver l'intégrité de cette interaction est essentiel à la protection et au maintien de l'aire et à la conservation de la nature qui lui est associée et d'autres valeurs. L'objectif premier de ces zones est la protection et la préservation des paysages terrestres/marins importants ainsi que la conservation de la nature qui leur est associée et d'autres valeurs résultant des interactions avec l'homme au travers des pratiques de gestion traditionnelles.

CATÉGORIE VI : Aire protégée à des fins d'utilisation durable des ressources naturelles – Ces aires protégées préservent les écosystèmes et les habitats, ainsi que les valeurs culturelles et les systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles qui leur sont associés. Elles sont généralement vastes, en majeure partie dans un état naturel, une portion faisant l'objet d'une gestion durable des ressources naturelles et un faible niveau d'utilisation non-industrielle, compatible avec la conservation de la nature, constituant l'un des principaux objectifs. Leur objectif premier est la protection des écosystèmes naturels et l'utilisation durable des ressources naturelles dans des situations où la conservation et l'utilisation durable peuvent être mutuellement bénéfiques.

Source : Dudley, 2008

Encadré 9.4 Ankodida, aire protégée et forêt sacrée gérée par les communautés locales à Madagascar

Située dans le sud-est de Madagascar, Ankodida est une aire protégée de catégorie V créée récemment et gérée par les communautés locales ; elle protège une forêt sacrée, qui abritait la demeure du roi Tandroy à l'ère précoloniale. La forêt abrite également des esprits, qui jouent un rôle important dans la vie spirituelle de la tribu Tandroy, et assure l'essentiel des revenus des populations locales ; elle a donc une valeur culturelle, spirituelle et économique considérable. Six des sept secteurs de l'aire protégée sont constitués des territoires de villages traditionnels gérés dans le cadre de contrats de gestion déléguée ; il y a de plus une zone de conservation prioritaire couvrant la forêt sacrée gérée par les communautés locales conformément aux réglementations traditionnelles. À Ankodida, l'objectif est de renforcer la gestion en habilitant juridiquement les gardiens traditionnels de la zone. Ankodida abrite deux espèces d'aloès gravement menacées, l'espèce de palmier menacée *Ravenea xerophila* et 30 à 40 % de la population mondiale du palmier triangle (*Dypsis decaryi*).

Source : Gardner et al., 2008

Propriété et gouvernance des aires protégées

Il existe des écarts considérables concernant la propriété et la gouvernance des aires protégées. Celles-ci peuvent être gérées par le gouvernement ou les communautés locales ou être co-gérées ; mais elles peuvent également être privées. Dans de nombreux pays, les aires protégées publiques sont complétées par de vastes réserves privées ou d'autres formes de protection. Aux États-Unis, par exemple, *The Nature Conservancy* détient et gère actuellement environ 6 millions d'hectares sur le territoire national et protège au total plus de 46 millions d'hectares dans les régions les plus stratégiques pour l'environnement, aux États-Unis et dans 28 autres pays.

Les principaux modes de gouvernance des aires protégées sont présentés dans le Tableau 9.2. Chacun peut être associé à n'importe quel objectif de gestion.

Dans le cas des pays partenaires du Projet ESAPC du PNUE/FEM par exemple, la Réserve de la biosphère de Tchatkal (Ouzbékistan) a été créée en 1947 et a connu de nombreux changements concernant sa superficie (modifiée à plusieurs reprises : 1952, 1960, 1993 et 1996) et son statut : elle a été désignée Réserve de la biosphère de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) en 1978 et fait partie de la Commission nationale ouzbèke pour la protection de la nature

(*State Committee for Nature Protection*). Depuis 2001, la réserve est une entité juridique à part entière, intégrée au Parc national d'Ougam-Tchatkal et responsable devant le *Khokim* (gouverneur) de l'oblast de Tachkent.

Tableau 9.2 Modes de gouvernance des aires protégées

Mode	Type
Public	Gouvernement central État ou province Collectivité locale Délégation (à une autre agence gouvernementale) Délégation (à un organisme officiel) Délégation (à une administration ou à un organisme local(e))
Cogestion	Collaborative Conjointe
Privé	Individu Organisme à but non lucratif Société commerciale
Communautaire	Autochtones Population locale

Source : Chape et al., 2008



Figure 9.1 Réserve d'État de Tchatkal (Ouzbékistan)

En Arménie, la Réserve d'Erebouni a été créée en 1981 à proximité d'Erevan, dans le but spécifique de protéger des espèces de céréales sauvages (*Triticum araraticum*, *T. urartu*, *T. boeoticum*, 4 espèces du genre *Aegilops*, *Hordeum glaucum* et *Secale vavilovii*). C'est la plus petite réserve d'Arménie (89 ha) ; c'est aussi la seule qui ne soit pas un « organisme d'état à but non lucratif » (*State Non-Commercial Organization*, SNCO) aux statuts approuvés par le gouvernement, et qui ne possède pas son propre système de gestion mais reste sous la juridiction du Réseau des réserves et des parcs (*Reserve-Park Complex*) du ministère de la Protection de la nature de la République d'Arménie.

Les AP mentionnées constituent le réseau *Madagascar National Parks* (MNP), ex-ANGAP (Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées) et sont gérées par MNP lui-même ou par des ONG. MNP est l'association nationale qui gérait toutes les aires protégées avant la création des autres catégories d'AP dans le cadre de la Vision de Durban (voir l'Encadré 9.2).

Au Sri Lanka, la Réserve de la biosphère de Kanneliya – Dediya-gala - Nakiyadeniya (KDN) est gérée par le ministère des Forêts (*Forest Department*) comme les autres réserves de la biosphère, les éléments du patrimoine national, les aires de nature sauvage et les forêts pour la conservation, tandis que 60 % des aires protégées du Sri Lanka sont sous la juridiction du ministère de la Conservation de la faune et de la flore sauvages (*Department of Wildlife Conservation*). Il y a 78 villages autour de la réserve ; 50 % des familles vivent sous le seuil de pauvreté et dépendent des produits ligneux et non-ligneux de la forêt (plantes médicinales, bois de feu, poteaux et piquets), qui assurent leur subsistance plutôt que des recettes commerciales. Les besoins de ces familles ont été pris en compte par le Département des Forêts dans le Plan de gestion de la forêt.

Bonne gouvernance

L'UICN a identifié les principes de bonne gouvernance suivants ; chacun peut être associé à n'importe quel objectif de gestion (Dudley, 2008) :

- **Légitimité et droit à la parole** – dialogue social et accords collectifs sur les objectifs et les stratégies de gestion des aires protégées sur la base de la liberté d'association et de parole, sans discrimination liée au sexe, à l'ethnie, au mode de vie, aux valeurs culturelles ou à toute autre caractéristique.
- **Subsidiarité** – attribuer l'autorité et la responsabilité de la gestion aux institutions qui sont les plus proches des ressources concernées.
- **Impartialité** – partage équitable des coûts et bénéfices de la création et de la gestion des aires protégées et possibilité de recourir à un jugement impartial en cas de conflit.

Tableau 9.3 Gouvernance des aires protégées à Madagascar

Type de gouvernance	A : AP gérée par le gouvernement		B : AP sous gestion participative (cogestion)		C : AP privée		D : AP du patrimoine communautaire		
Catégorie d'AP selon l'UICN	Ministère national ou fédéral ou agence nationale	Administration ou agence locale ou municipale	Gestion déléguée par le gouvernement (par ex. ONG)	Gestion transfrontalière collaborative	Gestion conjointe	Déclarée et gérée par les propriétaires en tant que particuliers	Gérée par un organisme à but non lucratif, tel que université, ONG	Gérée par une société commerciale (par ex. touristique)	Déclarée et gérée par des communautés autochtones locales
I. Réserve naturelle intégrale	✓		✓		✓				
II. Park national	✓	✓	✓	✓	✓				
III. Monument naturel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
IV. Réserve spéciale	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
V. Paysage terrestre ou marin protégé				✓	✓				✓
VI. AP de conservation de ressources naturelles	✓	✓	✓	✓	✓				✓

- **Pas de préjudice** – s’assurer que les coûts de la création et de la gestion des aires protégées ne génèrent pas, ou n’aggravent pas, la pauvreté ou la vulnérabilité.
- **Direction** – encourager et préserver une vision créative et cohérente à long terme pour l’aire protégée et pour ses objectifs de conservation.
- **Performance** – conserver efficacement la biodiversité tout en répondant aux préoccupations des parties prenantes et utiliser de manière raisonnable les ressources.
- **Responsabilité** – déterminer clairement les devoirs de chacun et garantir que les parties prenantes rendent compte de façon adéquate et assument correctement leurs responsabilités.
- **Transparence** – garantir que toutes les informations pertinentes sont accessibles à toutes les parties prenantes.
- **Droits humains** – respecter les droits humains dans le contexte de la gouvernance des aires protégées, y compris ceux des générations futures.

L’aménagement et l’entretien des aires protégées couvrent un large panel d’activités (Encadré 9.5) et impliquent de nombreux types de professionnels et de parties prenantes.

Gestion des aires protégées

Bien que la gestion des aires protégées relève de la responsabilité des entités qui en ont la charge, il est important que ceux qui assurent la conservation *in situ* des espèces cibles soient conscients des principaux aspects à prendre en compte pour assurer la coopération avec les administrateurs de l’aire protégée ou pour négocier avec eux les mesures à prendre pour la gestion des espèces cibles. Il ne serait pas indiqué d’aborder en détail ici la gestion des aires protégées, ce sujet vaste et très complexe dépassant la portée de ce manuel ; le lecteur est donc invité à se reporter aux *Lignes directrices de l’UICN sur la planification de la gestion des aires protégées* (Thomas et Middleton, 2003), qui fournissent des informations sur les principaux processus de planification de la gestion dans les aires protégées et sur l’élaboration des plans de gestion ; le volume spécifique des *Lignes directrices de l’UICN relatives à la catégorie V d’aires protégées : Paysages terrestres ou marins protégés* (Phillips, 2002) est une autre ressource utile.

Encadré 9.5 Activités potentiellement incluses dans la création et le maintien d'un réseau d'aires protégées

- Préparation des supports d'information et de communication ;
- Études scientifiques pour identifier et désigner les sites (recensement, cartographie, évaluation de l'état de conservation) ;
- Administration du processus de sélection ;
- Consultation, réunions publiques, liaison avec les propriétaires fonciers, gestion des plaintes ;
- Projets pilotes ;
- Phase préalable à la création de l'aire ;
- Élaboration et révision des plans, des stratégies et des programmes de gestion ;
- Frais d'établissement et coûts administratifs des organes de gestion ;
- Dotation en personnel (gardiens, préposés au projet), acquisition de bâtiments et d'équipements ;
- Consultation – réunions publiques, liaison avec les propriétaires fonciers ;
- Coût des activités réglementaires et ponctuelles (évaluation de l'impact environnemental, interprétation des textes juridiques, etc.) ;
- Planification et administration de la gestion ;
- Mesures de gestion de la conservation (maintien des habitats ou de l'état de conservation des espèces, par exemple) ;
- Plans de gestion et accords avec les propriétaires et les gestionnaires des espaces terrestres ou aquatiques ;
- Prévention et lutte contre les incendies ;
- Recherche, suivi et inventaires ;
- Diffusion des supports d'information et de communication ;
- Formation et sensibilisation ;
- Gestion des visiteurs ;
- Mise en œuvre continue de mesures de gestion et d'incitations ;
- Restauration ou amélioration des habitats ou de l'état de conservation des espèces ;
- Indemnités compensatoires relatives aux renoncements de droits, à la dépréciation des terres, etc. ;
- Acquisition de terres (regroupement, notamment) ;
- Infrastructures pour l'accès des visiteurs et supports didactiques destinés à sensibiliser le public (centres d'interprétation), observatoires, kiosques, etc. ;
- Inventaire des types d'habitats et données des SIG.

Source : Natura, 2000 ;

http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm

Selon Thomas et Middleton (2003), les plans de gestion comportent généralement les points suivants :

- note de synthèse ;
- introduction (objectif et portée du plan, motif du choix de l'aire protégée et autorité en charge du plan) ;
- description de l'aire protégée ;
- évaluation de l'aire protégée ;
- analyse des enjeux et problèmes ;
- vision et objectifs ;
- plan de zonage (si nécessaire) ;
- mesures de gestion (liste des mesures convenues, établissement du calendrier des travaux, responsabilités, priorités, coûts et autres ressources nécessaires) ;
- suivi et révision.

La qualité et l'efficacité de la gestion des aires protégées sont très variables et peuvent poser de gros problèmes. Différents outils et guides ont été élaborés pour évaluer l'efficacité de la gestion (Chape *et al.*, 2008). Les problèmes de gestion rencontrés comprennent l'empiètement d'autres activités, l'exploitation forestière illégale ou les pratiques de coupe destructrices autorisées, les pratiques agricoles non durables dans les zones tampons, le manque de mécanismes de gestion adaptés et le manque de capacités institutionnelles.

Adaptation des plans de gestion des aires protégées pour répondre aux besoins de conservation des ESAPC

Une grande partie des populations des espèces cibles sélectionnées pour une conservation *in situ* se développe dans une ou plusieurs zone(s) protégée(s) et bénéficie par conséquent d'un certain degré de protection (voir cependant ci-dessous). Comme nous le faisons remarquer plus haut, la plupart des aires protégées n'incluent pas la gestion des ressources génétiques dans leurs objectifs de gestion. Les besoins de gestion des populations d'ESAPC cibles sont très spécifiques et distincts de la gestion de l'aire protégée elle-même ; c'est la raison pour laquelle a été introduit le concept de réserve génétique (voir chapitre 3). De nombreuses mesures de gestion répondent aux menaces et aux changements néfastes qui affectent les zones (voir Encadré 9.6). Les mesures de gestion axées sur les zones comprennent l'analyse des éléments nutritifs, la lutte contre l'érosion, la prévention des incendies, la lutte contre les espèces envahissantes, la maîtrise des perturbations des habitats et du pâturage (Maxted *et al.*, 2008).

Il est important de s'informer des mesures de gestion pratiquées dans l'aire protégée candidate, car celles-ci peuvent affecter la décision de choisir ou non cette zone particulière pour la conservation des ESAPC ; il existe effectivement un risque de conflits de gestion. Par exemple, les pratiques de conception et de gestion des réserves naturelles axées sur les paysages, les communautés ou les espèces peuvent être conflictuelles les unes par rapport aux autres. Si l'objectif de la gestion est de perpétuer les fluctuations naturelles de la structure du paysage, alors certaines espèces qui dépendent de cette structure peuvent également fluctuer. Le maintien de populations stables de ces espèces peut nécessiter de manipuler le paysage, ce qui réduit l'intérêt de la réserve pour perpétuer les processus et les structures de celui-ci. Dans la majorité des cas, le plan de gestion de l'aire protégée dans laquelle sont observées des ESAPC ne doit pas inclure de prescriptions spécifiques favorisant la conservation d'espèces cibles particulières.

Il est possible, dans certains cas, d'accroître la capacité protectrice d'une aire protégée pour les espèces cibles, à condition que les plans de gestion de l'aire soient flexibles et que le responsable de l'aire protégée soit disposé à prendre les mesures nécessaires.

Dans le cas des ressources génétiques forestières, l'ordre des étapes à suivre pour parvenir à cette capacité de conservation optimisée est présenté par Thomson et Theilade (2001) et s'applique aussi bien à d'autres espèces cibles, notamment aux ESAPC (Encadré 9.7). Les principes de la conservation génétique dans la gestion des forêts tropicales sont analysés en détail par Kemp *et al.* (1993).

Encadré 9.6 Mesures de gestion en réponse aux menaces qui pèsent sur les aires protégées

- **Régénération** : reconstitution, par une intervention humaine minimale, de l'intégrité naturelle suite à une perturbation ou une dégradation ;
- **Restauration** : retour des habitats existants à un état antérieur connu ou s'approchant d'un état naturel en réparant les dégradations, en éliminant les espèces introduites ou par une réintégration ;
- **Réintégration** : réintroduction dans une zone d'un(e) ou plusieurs espèce(s) ou élément(s) de l'habitat ou de la géodiversité, dont on sait qu'ils existaient auparavant à cet endroit à l'état naturel, mais qui ne s'y trouvent plus ;
- **Enrichissement** : introduction dans une zone d'individus supplémentaires d'un(e) ou plusieurs organisme(s), espèce(s) ou d'éléments d'habitat ou de géodiversité qui existent déjà naturellement à cet endroit.
- **Préservation** : maintien de la biodiversité et/ou de l'écosystème d'une zone au stade actuel de succession ou maintien de la géodiversité existante ;
- **Modification** : modification d'une zone pour l'adapter aux utilisations envisagées, compatibles avec la valeur naturelle de cette zone ;
- **Protection** : intervention dans une zone pour son entretien et la gestion des impacts afin de s'assurer que cette zone conserve sa valeur naturelle ;
- **Maintien** : action préventive continue apportée pour la préservation de la diversité biologique et de la géodiversité d'une zone.

Sources : Comité australien de l'UICN, 2002; Chape et al., 2008

On suppose souvent qu'une fois que l'on a sélectionné l'aire protégée dans laquelle l'ESAPC cible est présente et identifié les besoins de gestion de l'espèce cible, il ne reste plus qu'à persuader le responsable de l'aire protégée de modifier le plan de gestion en conséquence. Cela n'est en aucun cas garanti ; les responsables des AP sont souvent réticents vis-à-vis des changements proposés, pour plusieurs raisons¹. Ils sont souvent « généralistes » et se préoccupent des questions relatives aux problèmes

Encadré 9.7 Étapes pour optimiser la capacité des aires protégées à conserver les ressources génétiques forestières

- collecter des informations sur les essences d'arbres présentes dans l'AP ;
- effectuer un inventaire botanique complet ;
- identifier les ressources génétiques prioritaires d'espèces et essences forestières ;
- déterminer, pour chaque espèce prioritaire, si des mesures de protection et de gestion spéciales sont nécessaires ;
- élaborer le plan de gestion global et individuel des espèces ;
- effectuer des recherches approfondies sur chaque espèce cible ;
- mettre en œuvre les plans de gestion des espèces ;
- réaliser le suivi et l'inventaire détaillé des espèces prioritaires ;
- réviser le(s) plan(s) de gestion.

Source : Thomson et Theilade, 2001

et enjeux actuels dans leur parc. La distribution de la variabilité génétique entre les populations d'une espèce cible a peu de chances d'intéresser les responsables, à moins que l'aire n'ait été créée pour répondre spécifiquement aux besoins de ladite espèce cible. Par conséquent, pour conserver les ESAPC, l'équipe du Projet doit évaluer l'efficacité des aires protégées dans lesquelles il est prévu d'entreprendre la conservation des ESAPC cibles, étudier la politique de gestion et la gouvernance appliquées, coopérer avec leurs responsables pour identifier les changements nécessaires en vue de favoriser le maintien de populations viables de ces ESAPC, et négocier la mise en œuvre de mesures de gestion spécifiques en vue d'atteindre cet objectif. Naturellement, il n'est pas toujours possible de parvenir à un accord satisfaisant, et il faut parfois créer une réserve génétique dédiée si les circonstances et les ressources le permettent.

Pour entreprendre la gestion ciblée des ESAPC au sein des aires protégées, il faut déterminer les changements à apporter aux plans de gestion appliqués afin de favoriser le maintien de populations saines d'ESAPC (gestion ciblée) et pouvoir mettre en œuvre des mesures de gestion spécifiques destinées à assurer la survie des populations des espèces cibles. Il faut ensuite entamer des négociations avec les responsables des AP pour pouvoir mettre en œuvre ces mesures.

Dans les cas, très rares, où des réserves ont été créées principalement pour conserver les ressources génétiques des ESAPC (Réserve arménienne d'Erebouni, par exemple), le plan de gestion de la réserve et les besoins de gestion des ESAPC peuvent coïncider dans une certaine mesure ; néanmoins, cela dépend de la superficie de la zone et du nombre de populations d'ESAPC cibles qu'il faudra gérer. Le plan de gestion de l'aire protégée a principalement pour objectif de maintenir l'intégrité, le fonctionnement et la santé de la zone dans son ensemble, tandis que le plan de gestion des espèces est axé sur le maintien et la survie de populations viables d'ESAPC.

La Réserve d'État d'Erebouni est l'une des très rares réserves créées spécifiquement pour conserver les espèces sauvages apparentées aux céréales. Elle se caractérise par la présence d'espèces sauvages de blé (*Triticum*), de seigle de Vavilov (*Secale vavilovii*), d'orge sauvage (*Hordeum*), d'*Amblyopirum muticum*, d'égilopes (*Aegilops*), présentant une grande diversité interspécifique. La question est principalement de savoir s'il est possible de conserver plus d'une ESAPC dans la réserve sans créer en réalité un régime de gestion distinct pour chacune des espèces. Il sera intéressant de voir comment cela se passe dans la pratique. Un plan de gestion extrêmement détaillé a en fait été élaboré pour la Réserve d'Erebouni ; le plan d'action comprend à la fois des mesures de gestion axées sur les habitats et d'autres axées sur les espèces (voir Encadré 9.8).

Aires protégées transfrontalières

Certaines populations d'ESAPC sont présentes dans des réserves adjacentes, s'étendant sur plusieurs pays ou plusieurs districts administratifs d'un même pays. Ces zones sont appelées aires protégées transfrontalières (APT). L'APT est définie par l'UICN comme :

une étendue de terre et/ou de mer s'étendant de part et d'autre d'une ou plusieurs frontières entre des États, des unités sous-nationales telles que des provinces et des régions, des zones autonomes et/ou des zones qui tombent en dehors des limites de la souveraineté ou de la juridiction nationale, dont les parties constitutives sont spécialement consacrées à la protection et à la conservation de la diversité biologique et des ressources naturelles et culturelles qui y sont associées, et gérée en coopération par des moyens juridiques ou par tout autre moyen efficace.

Dans ces aires protégées, les intérêts et préoccupations des différents pays ou administrations peuvent être pris(es) en compte *via* la représentation de ceux-ci aux comités de direction ou de gestion des APT. Le degré de coopération est très variable et un recueil de bonnes pratiques a été proposé

par la Commission mondiale des aires protégées de l'UICN (CMA)². Un exemple d'APT contenant des ESAPC est le Projet transfrontalier d'Asie Centrale (Encadré 9.9).

Un projet de création d'aires protégées destinées à conserver la biodiversité du Djavakhk, région arménienne de Géorgie, à la frontière de l'Arménie et de la Turquie, devrait être couplé à un projet géorgien similaire en vue de constituer un accord de coopération transfrontalier (Encadré 9.10).

Encadré 9.8 Mesures de gestion des espèces prévues dans le Plan de gestion de la réserve d'Erebouni

<i>Mesure</i>	<i>Méthodologie</i>	<i>Période couverte</i>
Collecte de données sur la biodiversité	Enquêtes sur le terrain pour collecter des spécimens d'herbiers, des organismes vivants ou toutes autres données relatives aux espèces végétales et animales de la réserve (informations sur leur répartition, notamment).	2008–2009
Mise à jour de cartes de répartition des ESAPC dans la réserve	Enquêtes sur le terrain pour identifier les caractéristiques biologiques des espèces d'intérêt et collecter des données sur leur répartition.	2008–2009
Estimation des ressources représentées par les ESAPC	Enquêtes sur le terrain pour collecter des données sur les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées.	2008–2009
Élaboration de cartes de la flore de la réserve	Enquêtes sur le terrain pour collecter des spécimens et des données sur la répartition, puis identification des spécimens collectés en laboratoire.	2008–2012
Élaboration de cartes de la faune de la réserve	Enquêtes sur le terrain pour collecter des spécimens et des données sur la répartition, puis identification des spécimens collectés en laboratoire.	2008–2012
Constitution d'une base de données pour stocker les informations concernant la réserve	Élaboration d'une base de données pour stocker les informations relatives à l'état actuel, à la valeur scientifique, économique et sociale et aux caractéristiques qualitatives et quantitatives des éléments de biodiversité.	2010–2012

Sources : *Erebouni State Reserve Management Plan, 2007 – élaboré par l'Institut de Botanique, l'université agricole d'Arménie, l'université d'État d'Erevan et le Réseau des réserves et des parcs de Djrvaj ; <http://cwr.am/index.php?menu=output>*

Encadré 9.9 Projet transfrontalier pour la biodiversité de l'Asie Centrale

La Banque Mondiale développe actuellement un projet transfrontalier dans les montagnes du Tian-Shan occidental (Asie Centrale). Ce projet inclut à l'heure actuelle 4 aires protégées discontinues situées dans la région transfrontalière entre 3 pays : la République du Kirghizistan, le Kazakhstan et l'Ouzbékistan. Il s'agit de :

- la réserve d'Aksou-Djabagly : Kazakhstan (catégorie Ia de l'UICN, 8 575 ha) (forêts de genévriers, steppe et prairies).
- la réserve de Sary Tchelek : République du Kirghizistan (catégorie Ia de l'UICN, 2 390 ha) (forêts de genévriers abritant également des noyers, des épicéas, des sapins) ;
- la réserve de Bech Aral : République du Kirghizistan (catégorie Ia de l'UICN, 6 329 ha) (forêts de genévriers, steppe et prairies) ;
- la réserve de Tchatkal : Ouzbékistan (catégorie Ia de l'UICN, 3570 ha) (forêts de genévriers et forêts alluviales appelées « tougaï », steppe et prairies).

Des discussions sont en cours concernant un accord entre les trois pays qui créerait une zone de conservation transfrontalière dans le Tian-Shan occidental. De nouvelles améliorations sont actuellement apportées au réseau, avec pour objectif central d'améliorer l'intégration d'habitats représentatifs et leur interconnexion.

Les montagnes du Tian-Shan occidental abritent des peuplements de noyers (*Juglans regia*) uniques au monde, des ancêtres sauvages d'espèces fruitières cultivées telles que le pommier, le poirier, le pistachier et l'amandier, ainsi que des plantes médicinales et de nombreuses espèces végétales endémiques.

Ces quatre aires protégées clés bénéficient d'un système combinant investissements dans le développement des capacités (formation, transports, communications et infrastructures), sensibilisation et information des communautés locales, recherche et suivi. Le projet a défini de nouvelles normes techniques relatives à la gestion des aires protégées ainsi que des moyens d'impliquer les communautés locales. Un programme de subventions de petite envergure fournit une aide financière et technique aux communautés des zones tampons et aux associations locales pour financer les activités permettant de répondre à la demande (agriculture durable, moyens de subsistance alternatifs et énergies alternatives).

Source : <http://www.tbpa.net/page.php?ndx=58>

Encadré 9.10 Création d'aires protégées dans la région arménienne frontalière du Djavakhk (Achotsk)

Un projet a été élaboré par le WWF-Allemagne, le WWF-Arménie et le Bureau du programme Caucase du WWF. En septembre 2007, la Coopération financière allemande (KfW) et le ministère arménien de Protection de la nature ont chargé le WWF de mettre en œuvre le projet en collaboration étroite avec ce ministère. Ce projet avait pour objectif la conservation de la biodiversité exceptionnelle du plateau arménien du Djavakheti-Chirak, situé le long de la frontière avec la Géorgie et la Turquie, tout en favorisant un développement rural durable dans la région septentrionale du Chirak, *via* la création du Parc national du Lac Arpi et la mise en œuvre d'un programme local d'aide ciblé sur une quinzaine de villages. Le projet doit étudier de nouvelles opportunités de développement régional en lien avec le tourisme estival et hivernal, la production d'énergie alternative et le changement climatique ; mais il doit également déterminer comment les modes traditionnels d'utilisation des terres peuvent être intégrés à des perspectives futures plus dynamiques. Le budget total du projet est de 2,2 millions d'euros. Le projet vise également à promouvoir la zone au plan international. Par souci de cohérence avec les initiatives locales et régionales, une cellule d'exécution du projet (CEP) a été mise en place dans la ville de Giourmi – capitale de la région du Chirak. Un conseil consultatif régional, réunissant les représentants de quatre ministères, de la région du Chirak, de plus de 15 communautés et d'autres parties prenantes nationales et internationales, sert de référent pour la planification et la mise en œuvre de l'aménagement du nouveau parc national et de sa zone d'appui.

Le Djavakheti-Chirak arménien fait partie d'un vaste plateau de haute-montagne d'origine volcanique, connu pour ses steppes montagneuses, ses herbages subalpins, ses lacs et ses marécages. Unique dans le Caucase, le plateau de Djavakheti-Chirak a été identifié comme zone de conservation prioritaire dans le programme de conservation éco-régionale du Caucase lancé en mars 2006 lors de la Conférence ministérielle réunissant les gouvernements arménien, azerbaïdjanais, géorgien et allemand.

L'écosystème du Djavakheti-Chirak est reconnu comme une zone mondialement importante pour les oiseaux, les reptiles et les plantes, plusieurs d'entre eux figurant sur la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN. La protection de cet écosystème unique nécessite une approche coordonnée au plan international en matière de conservation et de gestion des ressources naturelles, appuyée par des mesures de développement durable ciblées sur les communautés locales.

Le WWF a également été chargé de mettre en œuvre un projet similaire dans la partie géorgienne de la région du Djavakheti-Chirak, ce qui ouvre

d'intéressantes perspectives de synergies, d'apprentissage et de coopération entre les deux pays. Un comité de coopération transfrontalier constitué de représentants des deux pays sera chargé de faciliter la collaboration avec l'aide du Secrétariat transfrontalier conjoint pour le Caucase du Sud (*Transboundary Joint Secretariat for the Southern Caucasus*) implanté dans les trois pays, y compris en Arménie.

Source :

http://www.panda.org/who_we_are/wwf_offices/armenia/newsroom/?123460/Lake-Arpi-National-Park-Bringing-welfare-to-people-and-nature-in-the-northern-Shirak-Region-Armenia

Optimiser la capacité des aires protégées à conserver les ressources génétiques forestières

Dans certains cas, il est possible d'améliorer la capacité des AP à protéger les espèces cibles, à condition que les plans de gestion des AP le permettent. Dans le cas des ressources génétiques forestières, l'ordre des étapes à suivre pour parvenir à cette capacité de conservation optimisée est présenté dans une analyse de Thomson et Theilade (2001) (voir aussi l'Encadré 9.11) :

- élargir la participation à l'élaboration des plans de gestion des aires protégées et l'éventail des points abordés dans ces plans ;
- définir les objectifs de gestion de façon à couvrir la conservation de la biodiversité et des ressources génétiques dans son ensemble ;
- améliorer la gestion et le suivi des aires protégées ;
- accroître la valeur écologique et sociale des aires protégées par l'acquisition de terres et le zonage en dehors de l'AP ;
- identifier, obtenir et développer de nouvelles sources de financement pour la protection et la gestion ; et
- créer des incitations financières pour promouvoir la conservation sur les terres privées adjacentes.

Encadré 9.11 Principales étapes de la planification d'un programme de conservation des ressources génétiques d'une essence d'arbre particulière

- Définir les grandes priorités : identification des ressources génétiques au niveau de l'espèce, en fonction de sa valeur socio-économique actuelle ou potentielle et de son état de conservation.
- Déterminer ou estimer la structure génétique de l'espèce prioritaire au niveau du paysage.
- Évaluer l'état de conservation de l'espèce cible et de ses populations.
- Identifier les besoins ou priorités de conservation spécifiques, généralement au niveau des populations pour une espèce unique, et au niveau de l'écosystème pour des groupes d'espèces (en d'autres termes, identifier la répartition géographique et le nombre de populations à conserver).
- Identifier les populations spécifiques à inclure dans le réseau de peuplements conservatoires *in situ*.
- Choisir les stratégies de conservation ou identifier les mesures de conservation.
- Organiser et planifier les mesures de conservation spécifiques.
- Élaborer des guides pour la gestion.

Source : Gaudal et al., 2004

Sources d'information complémentaires

Chape, S., Spalding, M. et Jenkins, M. (éd.) (2008) *The World's Protected Areas*, Rédigé par le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE (UNEP World Conservation Centre), University of California Press, Berkeley.

Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd.) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni

Maxted, N., Kell, S., Ford-Lloyd, B. et Stolton, S. (2010) « Food stores : Protected areas conserving crop wild relatives and securing future food stocks », in S. Stolton et N. Dudley (éd.) *Arguments for Protected Areas : Multiple Benefits for Conservation and Use*, Earthscan, Londres.

Stolton, S., Maxted, N., Ford-Lloyd, B., Kell, S. P. et Dudley, N. (2006) *Food Stores : Using Protected Areas to Secure Crop Genetic Diversity*, Série « Arguments for Protection » du Fonds mondial pour la nature : (World Wide Fund for Nature), Fonds mondial pour la nature (WWF), Gland, Suisse.

Notes

1. Maxted et Kell (2009) sont trop optimistes lorsqu'ils affirment qu'il est relativement simple de modifier le plan de gestion existant d'un site pour faciliter la conservation des ressources génétiques des ESAPC. Bien que dans certains cas les changements nécessaires soient mineurs, leur approbation et leur mise en œuvre peuvent s'avérer difficiles, voire impossibles.
2. Sandwith *et al.*, 2001.

Bibliographie

- ACIUCN (2002) *Australian Natural Heritage Charter* (2^e édition) Commission du patrimoine australien (*Australian Heritage Commission*), en collaboration avec le Comité australien de l'Union internationale pour la conservation de la nature (ACIUCN), Canberra
- Amend, T., Brown, J., Kothari, A., Phillips, A. et Stolton, S. (éd.) (2008) *Protected Landscapes and Agrobiodiversity Values*, Vol 1 de la série « Protected Landscapes and Seascapes », Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et l'Office allemand de coopération technique (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ*), Kasperek Verlag, Heidelberg, Allemagne, p.139
- Chape, S., Spalding, M. et Jenkins, M. (éd.) (2008) *The World's Protected Areas*, Rédigé par le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE (*UNEP World Conservation Centre*), University of California Press, Berkeley, Californie, États-Unis
- Dudley N. (éd.) (2008) *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Gland, Suisse.
- Dudley, N. (éd.) (2009) *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Gland, Suisse.
- Gardner, C. J., Ferguson, B., Rebara, F. et Ratsifandrihama, A. N. (2008) « Integrating traditional values and management regimes into Madagascar's expanded protected area system : The case of Ankodida », in J.-M. Mallarach (éd.) *Protected Landscapes and Cultural and Spiritual Values*, Vol 2 de la série « Values of Protected Landscapes and Seascapes », UICN, Office allemand de coopération technique (GTZ) et Obra Social de Caixa Catalunya, Kasperek Verlag, Heidelberg, Allemagne
- Graudal, L., Yanchuk, A. et Kjaer, E. (2004) « Chapter 3 : National planning », in Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), FLD, Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), *Forest Genetic Resources Conservation and Management, Vol 1, Overview, Concepts and Some Systematic Approaches*, (Institut international des ressources phytogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, Bulletin Technique de l'IPGRI n°11, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), IPGRI, Rome, Italie
- Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd.) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

- Kemp, R. H., Namkoong, G. et Wadsworth, F. M. (1993) *Conservation of Genetic Resources in Tropical Forest Management : Principles and Concepts*, «Forestry Papers 107» de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), FAO, Rome, Italie
- Mallarach, J.-M. (éd.) (2008) *Protected Landscapes and Cultural and Spiritual Values*, Vol 2 de la série « Values of Protected Landscapes and Seascapes », Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Office allemand de coopération technique (GTZ) et Œuvre sociale de la Caixa Catalunya (*Obra Social de Caixa Catalunya*), Kasperek Verlag, Heidelberg, Allemagne
- Maxted, N. et Kell, S. P. (2009) *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of Crop Wild Relatives : Status and Needs*, Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO (*FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture*), Rome, Italie
- Maxted, N., Dulloo, M. E., Ford-Lloyd, B. V., Iriondo, J. et Jarvis, A. (2008) « Gap analysis : A tool for complementary genetic conservation assessment », *Diversity and Distributions*, vol 14, no 6, pp. 1018–1030
- Phillips, A. (2002) *Management Guidelines for IUCN Category V Protected Areas : Protected Landscapes/Seascapes*, no 9, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni
- Sandwith, T., Shine, C., Hamilton, L. et Sheppard, D. (2001) *Transboundary Protected Areas for Peace and Cooperation*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni
- Spalding, S. et Chape, M. (2008) in S. Chape, M. Spalding et M. Jenkins (éd.) *The World's Protected Areas*, Rédigé par le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE (*UNEP World Conservation Centre*), University of California Press, Berkeley, Californie, États-Unis
- Thomas, L. et Middleton, J. (2003) *Guidelines for Management Planning of Protected Areas*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni
- Thomson, L. et Theilade, I. (2001) « Protected areas and their role in conservation of forest genetic resources », in Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Centre DANIDA de semences forestières (DFSC) et Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI) (éd.) *Forest Genetic Resources Conservation and Management*, vol 2, *Managed Natural Forests and Protected Areas (In Situ)*, Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), IPGRI, Rome, Italie
- WWF (2004) *How Effective are Protected Areas?* Analyse préliminaire des aires protégées abritant des forêts effectuée par le Fonds mondial pour la nature (WWF) – première estimation d'une telle ampleur de l'efficacité de la gestion des aires protégées à l'échelle mondiale. Rapport rédigé par la septième Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique, février 2004, Fonds mondial pour la nature (WWF), Gland, Suisse

Plans de gestion ou de récupération d'espèces et de populations

Pour la plupart des espèces sauvages, le mieux que nous puissions espérer est que leur présence et leur suivi soient assurés dans une forme quelconque d'aire protégée où, pour autant que l'aire ne soit pas elle-même menacée, et en fonction de la dynamique du système et de l'ampleur des contraintes anthropiques, elles peuvent bénéficier d'un certain niveau de protection. Nous sommes loin d'atteindre cet objectif, si modeste soit-il. De plus, force est de reconnaître que la plupart des espèces sont aujourd'hui présentes en-dehors des aires actuellement protégées (et le resteront vraisemblablement) (Heywood, 2005).

Introduction : objectifs des plans de gestion ou de récupération d'espèces

Les mesures entreprises pour assurer le maintien de populations viables sont la clé de voûte de la conservation *in situ* des espèces cibles et sont appelées plans de gestion, de conservation ou de récupération des espèces ou encore plans d'action pour les espèces, selon le degré d'intervention nécessaire, lequel reflète quant à lui l'état de conservation des espèces concernées. De nombreux spécialistes de la conservation (Sutherland, 2000, par exemple) considèrent la gestion des espèces comme un aveu d'échec : elle traduit notre incapacité à assurer une gestion adéquate des habitats ou à maîtriser des menaces telles que la collecte sauvage ou l'impact d'espèces envahissantes. De fait, comme nous l'avons déjà fait remarquer au Chapitre 3, si une espèce n'est ni menacée ni en danger, les mesures de gestion requises peuvent être limitées, voire nulles : à condition que l'habitat soit à l'abri des menaces, seul un suivi de la zone et de l'état des populations est normalement nécessaire. Dans de tels cas, un « rapport d'évaluation de l'état de conservation de l'espèce » peut être établi pour faire une synthèse de la situation (sur le modèle des Évaluations de l'état de conservation des espèces du Plan d'action pour la biodiversité du Royaume-Uni). Cependant, compte tenu des contraintes permanentes exercées sur les habitats du fait de la croissance démographique qui nécessite une expansion agricole pour nourrir la population, du développement industriel et de l'urbanisation croissante, du renforcement des menaces associées aux espèces envahissantes et de

L'impact de l'accélération du changement climatique, il est très probable que de nombreuses espèces aujourd'hui considérées comme non menacées le soient un jour.

La Commission de la survie des espèces (CSE) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a publié un guide sur la planification stratégique de la conservation des espèces, dont l'objectif premier est de fournir aux groupes d'experts de l'UICN/CSE des recommandations indiquant quand et comment élaborer et promouvoir une Stratégie de conservation des espèces (*Species Conservation Strategy, SCS*). Celle-ci est définie comme un projet de sauvegarde d'une espèce ou d'un groupe d'espèces, dans la totalité ou dans une partie de l'aire de répartition de cette (ces) espèce(s). Une SCS doit préciser l'état de conservation des espèces cibles, les principes et les buts de la sauvegarde, les objectifs chiffrés à réaliser pour atteindre ces buts et les mesures permettant de les réaliser (UICN/CSE, 2008). Bien qu'il soit en grande partie axé sur les animaux, ce guide contient de nombreuses informations utiles à la conservation des ESAPC. Il adopte notamment l'approche participative pluripartite recommandée dans le présent manuel.

Comme déjà mentionné au Chapitre 3, de nombreux spécialistes de la conservation et décideurs politiques s'opposeraient à une approche basée sur les espèces, essentiellement parce que les espèces à protéger sont si nombreuses que ce type de stratégie ne serait pas financièrement réalisable. D'un autre côté, dans de nombreux cas (pour les ESAPC, notamment), le recours à une approche ciblée sur l'espèce ou les populations est à la fois sage et inévitable (Kell *et al.*, 2008 ; voir également l'Encadré 10.1), que l'espèce soit ou non menacée. S'agissant des ESAPC, comme nous l'avons expliqué au Chapitre 7, la priorité peut souvent être accordée aux espèces menacées ; dans ce cas, les mesures de gestion portent logiquement sur les menaces dont la maîtrise est une composante clé de tout plan de gestion ou de conservation. Étant donné le nombre important d'ESAPC et la forte probabilité que beaucoup soient menacées à un certain degré, il peut sembler impossible de mettre en œuvre des actions de conservation en faveur des espèces non menacées. Par ailleurs, des arguments militent en faveur de la création de réserves génétiques pour garantir la survie à long terme des ESAPC considérées comme prioritaires (voir le Chapitre 7), même si l'espèce n'est pas actuellement menacée.

Encadré 10.1 L'avenir de la conservation des espèces

Les modèles de conservation axés sur les services écosystémiques, sur les intérêts des plus démunis ou sur les droits sont actuellement mis en exergue, mais dans toutes ces nouvelles approches les espèces doivent continuer à jouer un rôle central. En effet, dans le domaine de la conservation, l'approche basée sur les espèces est encore prédominante. Nous devons continuer à utiliser tous les outils disponibles pour la conservation des espèces, qu'il s'agisse de l'élaboration et de la mise en œuvre de plans d'action, ou de la réintroduction, la gestion *ex situ*, etc.

Au cours de la prochaine décennie, nous ne pourrons nous permettre de laisser sciemment disparaître aucune espèce. Les spécialistes de la conservation doivent continuer à surveiller et évaluer le statut des espèces et l'évolution des menaces qui pèsent sur celles-ci, notamment en contribuant au développement d'indicateurs et par la communication d'informations. Il faut s'efforcer de mieux comprendre les critères qui définissent « l'utilisation durable » des espèces et d'encourager les acteurs chargés de la gestion de ces espèces à mettre à profit ces connaissances. De même, les spécialistes de la conservation doivent prendre toutes les mesures disponibles pour maîtriser et lutter contre les espèces envahissantes.

Source : McNeely et Mainka, 2009

Plans de conservation ou plans de récupération des espèces ?

La différence entre les plans de conservation, d'action, de gestion des espèces et les plans de récupération réside dans l'échelle et le degré des interventions et reflète l'ampleur des mesures de gestion nécessaires (Lleras, 1991).

Dans le cas des espèces actuellement non menacées ou associées à un faible risque d'extinction, les actions de conservation nécessaires se limitent d'ordinaire au suivi des habitats et des populations, qui permet de mettre en œuvre des mesures supplémentaires si la situation se dégrade. Habituellement, un plan de conservation ou d'action n'est envisagé que si l'on considère, pour d'autres raisons, que l'espèce est tellement importante qu'elle justifie la création d'une réserve dédiée, par exemple. Pour les ESAPC qui appartiennent à cette catégorie et qui ne sont présentes qu'en-dehors des aires protégées, il convient de créer une ou plusieurs réserve(s) tant que la variabilité génétique de l'espèce est encore préservée dans son intégralité.

Dans le cas d'espèces menacées dans une certaine mesure, mais qui ne sont pas encore en danger, une forme d'intervention est nécessaire pour supprimer, réduire ou maîtriser les facteurs à l'origine des menaces. En pareils cas, il convient d'élaborer un plan de conservation de l'espèce ou un plan d'action, prévoyant notamment la création d'une réserve ou de tout autre dispositif *ex situ* (voir le Chapitre 11) si l'espèce n'est présente qu'en-dehors des aires protégées.

Pour les espèces actuellement en danger dont les populations ont déjà subi de lourdes pertes ou qui enregistrent un déclin si rapide qu'elles risquent une extinction partielle ou totale en quelques décennies, le plan de récupération est la solution appropriée.

La conservation in situ des ESAPC est-elle différente de celle des autres espèces sauvages ?

Une autre question cruciale est de savoir si la nature des ESAPC modifie l'objectif et les méthodes de conservation *in situ*, en d'autres termes si l'objectif de la conservation des ressources génétiques des ESAPC diffère de celui des autres espèces. Quelle est la spécificité des ESAPC ? Comme nous l'avons expliqué au Chapitre 2, les termes « conservation des ressources génétiques » ou « conservation en réserve génétique » sont souvent employés dans le cas des ESAPC, en raison de l'objectif spécifique du maintien et de l'accessibilité de la diversité génétique des espèces cibles, laquelle présente un intérêt démontré ou potentiel pour la sélection végétale ou l'amélioration des plantes (Maxted *et al.*, 1997b ; Iriando et De Hond, 2008). À cet effet, les mesures suivantes ont été proposées par Iriando et De Hond (2008) :

- réduire le risque d'érosion génétique induit par des fluctuations démographiques, des changements dans l'environnement et des catastrophes écologiques ;
- minimiser les menaces anthropiques pesant sur la diversité génétique ;
- encourager les mesures visant à promouvoir la diversité génétique dans les populations cibles ;
- permettre l'accès aux populations à des fins de recherche et de sélection végétale ;
- garantir aux personnes vivant à proximité des populations cibles exploitées et/ou cultivées la disponibilité de ces ressources.

Le modèle de la conservation en réserve génétique (voir le Chapitre 3 ; Maxted *et al.*, 2008) est considéré comme l'une des principales spécificités des plans de gestion des ESAPC par rapport à ceux d'autres plantes sauvages. En pratique, cependant, cette distinction s'amenuise et devient essentiellement une question d'objectifs ou de visée plutôt que de méthode. Dans tous les cas de conservation *in situ* d'une espèce ou de récupération

d'une espèce sauvage, l'objectif doit être d'assurer la survie de l'espèce, ce qui nécessite le maintien d'une variabilité génétique aussi large que possible ; à cet égard, il n'y a rien d'intrinsèquement spécifique à la conservation des ESAPC ou à la conservation en réserve génétique. C'est principalement l'utilisation potentielle de la diversité génétique des ESAPC qui distingue les réserves génétiques ; aussi, pour décider de l'emplacement des zones qui deviendront des réserves génétiques, il faut choisir l'ensemble de populations le plus représentatif de la diversité génétique intra- et inter-populations (Maxted *et al.*, 2008). Il en va de même pour les réserves dédiées aux autres espèces cibles (plantes médicinales, par exemple). Les plans de gestion des ESAPC sont essentiellement les mêmes que ceux des autres espèces sauvages, bien qu'ils puissent inclure des mesures visant à maintenir ou accroître des aspects particuliers de la variabilité génétique intra-population - ce qui, là encore, vaut pour la conservation des plantes médicinales.

Expérience tirée des plans de récupération d'espèces

Récemment encore, notre expérience en matière de conservation *in situ* d'espèces cibles reposait principalement sur les vastes ensembles de plans de récupération d'espèces sauvages menacées ou en danger mis en œuvre par un certain nombre de pays européens (projets affiliés aux projets européens LIFE-Nature, notamment), l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis (Encadrés 10.3 et 10.4). Cette expérience a été complétée par de nombreuses études sur les aspects biologiques et génétiques de la conservation (voir par ex. Simmons *et al.*, 1976 ; Syngé, 1981 ; Falk et Holsinger, 1991 ; Bowles et Whelan, 1994 ; Frankel *et al.*, 1995 ; Falk *et al.*, 1996 ; Reynolds *et al.*, 2001).

Le programme de récupération des espèces menacées du Service de la pêche et de la vie sauvage des États-Unis (*Fish and Wildlife Service*, USFWS)¹ est la plus importante de ces initiatives. Il est conçu en partenariat avec des agences fédérales, des agences à l'échelon des États, et des agences locales, ainsi que des représentants des tribus, des organismes de conservation, des entreprises, des propriétaires fonciers et d'autres citoyens actifs. Un partenariat national a également été établi avec le Centre américain pour la conservation des plantes (*Center for Plant Conservation*, CPC), spécialisé dans la conservation *ex situ*, bien que plusieurs des jardins botaniques affiliés participent à des actions de restauration et de récupération (voir l'Encadré 10.2). Le montant des dépenses affectées aux espèces protégées à l'échelle fédérale aux États-Unis dans le cadre de ce programme, ainsi que par 27 agences fédérales et la plupart des agences des États, pour l'exercice 2007 a été publié : 1,66 milliard de dollars US, dont 1,57 milliard alloués par des agences fédérales et 95,3 millions par des agences à l'échelon des États.

Dans la plupart des cas, ces plans de récupération ne portent pas sur des espèces importantes pour l'agrobiodiversité et l'accent est mis davantage sur la survie et la récupération de populations viables que sur la conservation des ressources génétiques. Récemment encore, le secteur de la conservation des ressources génétiques s'intéressait principalement à la conservation *ex situ* et ses activités de conservation *in situ* portaient, en grande partie, sur la conservation « à la ferme » des variétés locales. Jusqu'à très récemment, la participation limitée de ce secteur à la conservation des ressources génétiques des ESAPC ne tirait pas parti de l'expérience acquise avec les plans de récupération.

Encadré 10.2 Centre américain pour la conservation des plantes (CPC)

Fondé en 1984, le CPC a pour mission exclusive d'empêcher l'extinction des espèces végétales indigènes aux États-Unis. Il bénéficie du soutien d'un consortium national de 36 instituts de botanique, jardins botaniques et arboretums de renom. Aux États-Unis, environ une espèce végétale sur dix est menacée d'extinction ; le CPC est le seul organisme national dédié exclusivement à leur conservation *ex situ*. Le matériel végétal vivant est collecté dans la nature dans des conditions contrôlées, puis soigneusement conservé sous forme de semences, de boutures racinées ou de plants adultes. La collection contient plus de 600 des espèces végétales indigènes aux États-Unis les plus menacées et garantit la disponibilité du matériel à des fins de restauration et de récupération de ces espèces. Les instituts du réseau effectuent des travaux de recherche horticole et surveillent soigneusement ces matériels de façon à pouvoir cultiver les espèces en danger et les réintroduire dans leurs habitats naturels. Plusieurs instituts affiliés au CPC participent également à des projets de restauration *in situ*. Les scientifiques stabilisent les populations actuelles des espèces menacées et réintroduisent de nouvelles populations dans les habitats appropriés.

Source : <http://www.centerforplantconservation.org>

De même, l'expérience approfondie du secteur de la foresterie en matière de conservation *in situ* n'est pas pleinement reconnue. Le défi, pour les acteurs impliqués dans la conservation des ESAPC, consiste à tirer parti de cette expérience capitalisée et à l'adapter aux besoins spécifiques de la conservation des ressources génétiques.

Encadré 10.3 Récupération d'espèces en Nouvelle-Zélande

Le dispositif de financement mis en place en 2000 pour la Stratégie pour la biodiversité de la Nouvelle-Zélande (*New Zealand Biodiversity Strategy*, NZBS) prévoyait, entre 2000 et 2005, l'affectation de 16,5 millions de dollars NZ (11,5 millions de dollars US) aux activités du ministère de la Conservation relatives aux plans de récupération d'espèces et aux habitats des deux îles principales de la Nouvelle-Zélande. Ce programme vise principalement à favoriser la récupération des espèces végétales et animales indigènes menacées dans les écosystèmes côtiers, terrestres et d'eau douce. Il repose sur une gestion étroite des espèces menacées mais aussi des prédateurs. Ce programme répond à deux des principaux objectifs de la NZBS : (i) garantir une nette amélioration en termes de surface et d'état des habitats naturels et des écosystèmes importants pour la biodiversité locale ; et (ii) garantir la pérennité de populations de toutes les espèces et sous-espèces indigènes dans leurs habitats naturels ou semi-naturels et préserver leur diversité génétique.

Objectifs spécifiques

Le programme a les objectifs spécifiques suivants :

- amplifier le travail de récupération des espèces de poissons, de plantes, d'invertébrés, de reptiles et d'amphibiens d'eau douce ;
- améliorer la planification de la protection des espèces prioritaires ;
- fournir un appui technique par l'élaboration de nouvelles méthodes de gestion et de bases de données.

Source : <http://www.biodiversity.govt.nz/land/nzbs/habitat/species/index.html>

Une étude mondiale approfondie de la conservation *in situ* des espèces sauvages (Heywood et Dulloo, 2005) a montré, sans surprise, que très peu de plans de récupération ou de gestion d'espèces ont été élaborés ou mis en œuvre pour les espèces tropicales, ce qui souligne l'énorme fossé entre les actions de conservation consacrées aux espèces tropicales et aux espèces tempérées. Certains des plans de gestion appliqués dans les régions tropicales visent à garantir la viabilité économique de l'exploitation durable des ressources et à améliorer les revenus des habitants impliqués, plutôt qu'à assurer la conservation en tant que telle. C'est le cas notamment d'un projet mis en œuvre récemment dans la réserve nationale de Pacaya Samiria (Pérou), avec pour objectif une gestion communautaire des ressources pour les palmiers et les ressources aquatiques. Des plans de gestion ont été établis pour l'aguaje (*Mauritia flexuosa*), l'ivoire végétal (*Phytelephas macrocarpa*) et

L'açaï (*Euterpe precatoria*) pour lutter contre les pratiques de récolte néfastes. Non seulement la mise en œuvre des plans de gestion a permis d'améliorer la disponibilité des ressources, mais tout porte à croire que ces plans ont également favorisé la récupération des espèces concernées (Gockel et Gray, 2009). Vu l'intérêt croissant suscité par la conservation communautaire et l'utilisation durable des ressources, ces exemples seront probablement de plus en plus nombreux ; cependant, ils ne rétablissent pas l'équilibre entre la conservation *in situ* des espèces cibles dans les régions tropicales et dans les régions tempérées. Ce problème doit être traité en priorité, bien que les signes d'une volonté politique en ce sens soient rares. Dans le cas particulier des ESAPC, une grande partie - voire la plupart - d'entre elles ne sont pas des espèces emblématiques ni des espèces amirales et ont peu de chances de susciter l'intérêt ou l'inquiétude du public.

Plans de récupération des espèces

Compte tenu de l'expérience considérable accumulée dans l'élaboration et la mise en œuvre des plans de récupération et parce que ceux-ci sont, somme toute, une forme de plan de gestion, ils sont présentés ci-après de manière détaillée.

La récupération est le processus par lequel le déclin d'une espèce en danger ou menacée est arrêté ou inversé et les menaces qui pèsent sur elle, éliminées ou réduites, de façon à garantir la survie à long terme de cette espèce à l'état sauvage. S'agissant de la conservation des ESAPC, Iriondo *et al.* (2008) considèrent la récupération comme un terme désignant de façon générale « l'acte d'aider des populations d'espèces végétales ou des habitats à repasser d'une situation de déséquilibre (état instable) à une situation d'équilibre (état stable) ». La restauration ou réhabilitation des habitats (également appelée revégétalisation ou réaménagement) est un sujet important et très complexe qui n'est pas traité en détail dans ce manuel, car il est peu probable qu'elle soit entreprise à grande échelle dans le cadre d'un projet de gestion *in situ* d'ESAPC.

Les plans de récupération peuvent comprendre à la fois des mesures fondées sur les habitats et des mesures fondées sur les populations. Par exemple, la restauration des habitats peut faciliter la récupération d'espèces en danger ; pour certaines d'entre elles, la restauration des habitats dégradés peut être un préalable à leur récupération (Bonnie, 1999). Cependant, ces mesures de récupération sont souvent délicates, coûteuses et complexes et reposent parfois sur un programme de gestion étalé sur plusieurs années. Elles nécessitent une collaboration entre les spécialistes d'un certain nombre de disciplines, les parties prenantes concernées et le grand public.

Comme le font remarquer Kell *et al.* (2008), dans le cas de la conservation des ressources génétiques des ESAPC, l'accent est mis sur l'espèce cible et la conservation de sa variabilité, et non sur l'habitat. Naturellement, comme expliqué en détail au Chapitre 2, espèces et habitats sont étroitement liés et interdépendants. En pratique, l'efficacité de la conservation de toute espèce *in situ* suppose avant tout d'identifier les habitats dans lesquels celle-ci est présente puis de protéger à la fois ces habitats et les populations de l'espèce par différents types de mesures de gestion et/ou de suivi. Ainsi, bien que la conservation *in situ* des espèces soit par définition un processus visant en premier lieu les espèces, elle implique nécessairement aussi une protection des habitats.

Par conséquent, le plan de gestion d'une ESAPC peut nécessiter certaines mesures au niveau des habitats, consistant par exemple à assurer leur gestion rationnelle (bien que cela relève essentiellement des compétences du responsable de la réserve ou de l'aire protégée), à désherber pour éliminer les espèces compétitrices, à lutter contre les espèces envahissantes ou à les éliminer, à limiter les perturbations ou à installer une clôture pour éloigner les herbivores. Néanmoins, la restauration intégrale des habitats (restauration écologique) n'entre normalement pas dans le champ de la conservation des ESAPC ; toutefois, lorsqu'elle est effectuée pour d'autres raisons et que l'on sait qu'une ou plusieurs ESAPC sont présentes dans l'habitat restauré, alors l'occasion peut être saisie d'élaborer un plan de gestion des ESAPC adéquat, si les conditions le permettent et si la variabilité génétique des espèces concernées y est représentée. Kell *et al.* (2008) citent des exemples de restauration des habitats combinant régénération de la végétation et approche axée sur les espèces cibles. Par exemple, sur l'île espagnole de *Columbrete Grande (L'illa Grossa)* qui avec ses 8 ha est la plus grande des îles Columbretes (Province de Castellón), un plan de récupération mixte, fondé à la fois sur les habitats et sur les espèces rares et en danger, a été lancé en 1994 ; depuis 1997, les efforts portent principalement sur la récupération de *Medicago citrina*, légumineuse arbustive endémique.

Un *plan de récupération d'espèce(s)* est un document définissant les actions de recherche et de gestion nécessaires pour stopper le déclin, favoriser la récupération et améliorer les chances de survie à long terme à l'état naturel d'une espèce donnée ou d'une communauté d'espèces sauvages protégées. L'objectif est d'atteindre des niveaux de récupération d'espèces cibles suffisants pour que leur protection ne soit plus nécessaire.

Les plans de récupération d'espèces servent principalement à :

- stabiliser et stopper le déclin des populations existantes d'espèces menacées ;

- accroître, renforcer ou rajeunir les populations existantes en leur ajoutant des individus (*renforcement* ou *enrichissement*) ;
- transférer du matériel d'une partie de l'aire de répartition existante d'une espèce dans une autre partie (*translocation*) ;
- réintroduire des individus d'une espèce en danger dans des zones situées en-dehors de l'aire de répartition actuelle de cette espèce, mais similaires aux zones dans lesquelles celle-ci était autrefois présente (*réintroduction inter situs*).²

La réintroduction est souvent un processus controversé, en raison des craintes qu'elle n'ait des conséquences écologiques ou génétiques indésirables ; elle nécessite une connaissance approfondie du fonctionnement d'un écosystème d'une part, et de la biologie et de la tolérance écologique des espèces d'autre part. Elle peut également se heurter à des problèmes juridiques. La réintroduction a été employée à Hawaï par le Jardin botanique tropical national en collaboration avec les propriétaires fonciers locaux afin de conserver des espèces végétales rares (Burney et Burney, 2007). Pour une analyse des difficultés rencontrées, voir Akeroyd et Wyse Jackson (1995) et Burney et Burney (2009). Le Chapitre 16 présente une méthode appelée *migration* ou *translocation assistée par l'homme*, proposée récemment comme solution au fait que certaines espèces ne seront peut-être pas capables de s'adapter suffisamment vite au changement des conditions climatiques.

Un plan de récupération a pour objectifs généraux d'empêcher de nouvelles pertes d'individus, de populations, d'espèces pollinisatrices et d'habitats essentiels à la survie des espèces. Il vise également à reconstituer les populations existantes jusqu'à ce qu'elles retrouvent une capacité de reproduction normale afin de garantir leur viabilité à long terme, d'empêcher leur extinction, de préserver leur viabilité génétique et d'améliorer leur état de conservation. La récupération d'une espèce menacée vise, de façon générale, à reconstituer des populations suffisamment saines et viables pour que l'espèce ne soit plus considérée comme menacée.

Les volets d'un *plan de récupération d'espèces* varient en fonction des circonstances, mais celui-ci doit inclure :

- une évaluation et une description de l'état actuel de l'espèce, incluant toutes données scientifiques pertinentes ;
- un objectif de récupération (par exemple, un nombre d'individus à atteindre dans la population cible) et une liste de critères permettant de déterminer à quel moment cet objectif est atteint ;

- le détail des mesures particulières nécessaires pour garantir la survie de l'espèce ;
- des procédures de mise en œuvre, basées sur des méthodes scientifiques ;
- les organismes qui participeront au processus de récupération (par exemple jardins botaniques, instituts de conservation nationaux/ régionaux/locaux, associations locales, etc.)
- un calendrier de mise en œuvre (hiérarchisation des tâches, estimation des coûts et dispositions relatives aux évaluations externes, notamment).

Parmi les points ci-dessus, les trois premiers sont incontournables dans tout plan de récupération d'espèces. L'évaluation de l'état de conservation de l'ESAPC aura déjà été entreprise dans le cadre du processus de sélection présenté au Chapitre 7 puis, après la sélection, dans le cadre de l'étude écogéographique (Chapitre 8).

La portée et l'ampleur des plans de récupération d'espèces sont très variables. Malheureusement, il n'existe pas encore de protocole clairement défini pour la récupération des espèces végétales. Quiconque envisage d'élaborer un plan de récupération pour une ESAPC est invité à consulter plusieurs plans publiés, pour identifier les plus adaptés à l'espèce cible particulière. Voir les exemples présentés dans l'Encadré 10.4 Le modèle de plan de récupération utilisé par le gouvernement australien est présenté dans l'Encadré 10.5.

L'Encadré 10.6 présente une série d'exemples de plans de récupération australiens utilisés depuis 1989 comme base pour la gestion d'un nombre croissant d'espèces menacées.

Encadré 10.4 Exemples de plans de récupération

Le site Web consacré au Programme pour les espèces menacées et en danger (*Threatened and Endangered Species System*) du Service de la pêche et de la vie sauvage des États-Unis (USFWS) énumère les espèces pour lesquelles des plans de récupération ont été élaborés : <http://www.fws.gov/angered/species/recovery-plans.html>

Concernant les plans d'action britanniques, le site du Plan d'action pour la biodiversité du Royaume-Uni (*UK Biodiversity Action Plan*) énumère de nombreux exemples : <http://www.jncc.defra.gov.uk/page-5717>

Pour la flore suisse, des fiches récapitulant les actions/données relatives à plus de 140 espèces prioritaires ont été élaborées (Fiches pratiques pour la conservation des Plantes à fleurs et fougères). Voir : http://www.cps-skew.ch/english/plant_conservation/data_sheets.html;
<http://www.crsf.ch/index.php?page=fichespratiquesconservation>.

Exemples de plans de récupération espagnols (tels que publiés au Bulletin officiel de l'État) sont accessible sur : <http://www.uam.es/otros/consveg/legislacion.html>

Australie : Plan de conservation et de récupération élaboré pour *Haloragodendron lucasii* : <http://www.threatenedspecies.environment.nsw.gov.au/tsprofile/profile.aspx?id=10394>

Australie : Plan de récupération pour *Alectryon ramiflorus* Reynolds, une plante vasculaire en danger : http://www.derm.qld.gov.au/services_resources/item_details.php?item_id=202819

Encadré 10.5 Récapitulatif des éléments essentiels de tout plan de récupération développé par le gouvernement australien

Partie A : Informations sur l'espèce/la communauté écologique et points à observer

Nom de l'espèce/de la communauté

État de conservation / taxonomie / description de la communauté

Obligations internationales

Intérêts affectés

Rôle et intérêts des populations autochtones

Intérêts pour d'autres espèces/communautés écologiques

Impacts sociaux et économiques

Partie B : Répartition et sites occupés

Répartition

Habitats essentiels à la survie de l'espèce/la communauté

Cartographie des habitats essentiels à la survie de l'espèce/la communauté

Populations importantes

Partie C : Menaces connues et potentielles

Caractéristiques biologiques et écologiques pertinentes pour des processus menaçants

Identification des menaces

Zones menacées

Populations menacées

Partie D : Objectifs, critères et actions

Objectifs et calendrier du plan de récupération

Critères de performance

Évaluation du succès ou de l'échec du plan

Mesures de récupération

Partie E : Pratiques de gestion

Partie F : Durée du plan de récupération et estimation des coûts

Durée et coûts

Ressources allouées

Source : <http://www.environment.gov.au/biodiversity/threatened/recovery.html>

Encadré 10.6 Plans de récupération d'espèces : études de cas en Australie

Implication des communautés locales dans le processus de récupération d'espèces : exemples de partenariats réussis – Stephanie Williams

Impliquer le grand public dans la récupération des espèces et des communautés écologiques menacées présente plusieurs avantages à court terme pour les programmes de conservation et contribue, à long terme, à développer la responsabilité sociale vis-à-vis du patrimoine naturel de l'Australie. Des recommandations basées sur une expérience concrète sont formulées pour optimiser l'implication des communautés dans le processus de récupération des espèces. Les organismes publics sont invités à appuyer les efforts des communautés par une communication transparente, un soutien et une expertise et à être sensibles aux préoccupations des communautés liées à la conservation. Une telle attitude facilite la mise en place de partenariats solides dans le cadre des initiatives de récupération d'espèces.

Conservation de l'espèce végétale en danger *Grevillea caleyi* (Protéacées) dans les habitats périurbains exposés aux incendies – Tony D. Auld et Judith A. Scott

L'espèce végétale en danger *Grevillea caleyi* (Protéacées) est présente dans la savane arbustive (*bush*) en périphérie des zones urbaines de la région de Sydney. Dans ces zones, les incendies répétitifs et fréquents constituent une menace non seulement pour les espèces végétales en danger, mais également pour l'homme et les propriétés. L'impact des incendies à Sydney en janvier 1994 illustre bien cette menace. La gestion des zones urbaines soumises aux incendies doit identifier les régimes d'incendies susceptibles d'entraîner l'extinction de la flore en danger, et déterminer si des populations de l'espèce végétale en danger sont présentes dans les zones où les incendies constituent une menace pour l'homme et les propriétés. La dynamique des populations de *G. caleyi*, étudiée dans le cadre du plan de récupération de cette espèce, indique qu'un régime d'incendies fréquents entraînera un déclin et une extinction des populations locales. Par conséquent, la pratique régulière du brûlage pour réduire les risques d'incendies et protéger les propriétés à proximité de zones caractérisées par la présence de *G. caleyi*, est incompatible avec la conservation de cette espèce. Une période minimale de 8 à 12 ans sans incendie est au contraire recommandée pour la conservation de *G. caleyi*. De plus, dans les zones où aucun brûlage n'a été pratiqué depuis 20 à 25 ans il faut vérifier que des plants adultes subsistent et que des jeunes plants sont présents. Si la totalité ou la plupart des adultes ont disparu et qu'il n'y a pas de jeunes plants, alors on peut envisager de pratiquer le brûlage sur ces sites.

Programme de redécouverte de l'espèce végétale en danger *Haloragodendron lucasii* – Marita Sydes, Mark Williams, Rob Blackall et Tony D. Auld

L'équipe chargée de la redécouverte de *Haloragodendron lucasii* avait pour mission d'identifier de nouveaux sites occupés par cette espèce végétale

à l'état sauvage. Avant la constitution de l'équipe, seuls trois sites étaient connus, représentant un total de quatre individus génétiquement distincts. Chacun d'entre eux était en fait une plante mâle stérile. L'identification de nouveaux sites pour cette espèce en danger allait permettre de protéger davantage d'individus, de découvrir éventuellement des plantes mâles fertiles et de faciliter la planification des mesures de conservation. La constitution de l'équipe de redécouverte est issue des efforts de coordination conjoints du Service des parcs nationaux et de la faune sauvage de Nouvelle-Galles du Sud (*New South Wales National Parks and Wildlife Service*), de l'université nationale d'Australie (*Australian National University, ANU*) et de la commune de Ku-ring-gai. L'implication de la communauté locale a été encouragée en constituant des groupes de bénévoles chargés de localiser *H. lucasii* sur le terrain. La formation de ces groupes comprenait notamment des séances de travail le soir, durant lesquelles le plan de récupération de *H. lucasii* et les travaux de recherche en génétique menés en parallèle étaient présentés en détail, ainsi que des sorties sur le terrain où le public a appris à reconnaître la plante à l'état sauvage. L'intérêt de la participation de la communauté locale au programme de redécouverte est illustré par la découverte de la présence de *H. lucasii* en un nouveau site fin septembre 1995.

Menacé par la découverte : étude et gestion du pin de Wollemi (Wollemia nobilis Jones, Hill et Allen) – John Benson

La découverte du pin de Wollemi (*Wollemia nobilis*) en 1994 a permis de découvrir un nouveau genre de la famille des Araucariacées et un conifère dont l'histoire remonte à au moins 91 millions d'années, à l'époque du Gondwana. Malheureusement, cette découverte a également aggravé la menace qui pesait sur les deux populations sauvages connues, composées de 40 adultes et environ 130 jeunes plants. Bien qu'abritée dans un immense parc national, au fond d'une gorge inaccessible et bordée d'une forêt pluviale de climat tempéré chaud, les incursions, y compris celles des chercheurs, représentent une menace. Les principaux dommages provoqués par l'homme sont le piétinement des jeunes plants, le compactage du sol et l'introduction d'organismes pathogènes. Une autre menace concerne les feux de forêt, capables de détruire au cours d'un seul événement une grande partie de la population. Cette espèce fait l'objet d'études écologiques *in situ* et de recherches *ex situ* dans des instituts botaniques et horticoles pour faciliter sa conservation. Un plan de récupération de l'espèce a également été élaboré. À court terme, un programme de recherche a été entrepris afin d'identifier l'approche la plus efficace permettant la multiplication et la culture de l'espèce afin de répondre à la demande commerciale de plantes ornementales. Cela éliminerait les contraintes exercées sur les populations sauvages vulnérables par la collecte illicite de semences. Puisque le pin de Wollemi est une espèce relique, il ne s'agit pas d'une « récupération » à proprement parler. La gestion doit avoir pour objectif le maintien de la population actuelle et de la variabilité génétique. La question de la translocation pourrait se poser à long terme, mais il faudrait alors qu'elle soit dûment justifiée.

Source : Stephens et Maxwell, 1996

Plans de gestion / d'action pour la conservation des espèces

Les plans de conservation des ressources génétiques doivent être solidement étayés par les données scientifiques disponibles pour pouvoir servir de base à des politiques et à des pratiques rationnelles (Rogers, 2002).

S'il s'avère que les espèces choisies comme cibles sont menacées – une sur quatre l'est probablement – alors l'objectif principal, au niveau des espèces ou des populations, est de maîtriser, réduire ou éliminer la ou les menace(s) qui pèsent sur les populations. Ce point doit figurer dans le plan de gestion des espèces.

Un *plan de gestion/d'action pour la conservation* doit être élaboré pour les espèces nécessitant une certaine forme d'intervention afin de garantir le maintien à long terme de populations viables. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, ces plans sont globalement similaires aux plans de récupération d'espèces, mais le degré ou l'intensité des mesures de gestion est plus faible, ce qui reflète un plus faible degré de menace sur la ou les population(s). Le contenu détaillé d'un plan de gestion varie d'une espèce à l'autre, en fonction des caractéristiques biologiques de l'espèce, de l'état de sa population, du site occupé, de l'objectif du plan, etc. Comme l'indiquent Heywood et Dulloo (2005), il n'existe pas d'approche unique pour la conservation des ressources génétiques des espèces cibles qui soit adaptée à toutes les situations ou qui soit généralement applicable. En revanche, Maxted *et al.* (1997) proposent une approche pratique qu'ils jugent généralement applicable. Ce modèle est actuellement testé dans le cadre de plusieurs projets. Les points incontournables dans un plan de gestion d'une espèce sont présentés dans l'Encadré 10.7 (voir également Sutherland, 2000 : Encadré 7.1).

Comme pour les plans de récupération, les trois composantes essentielles sont : l'évaluation de l'état de conservation actuel de l'espèce ; le(s) but(s) et les objectifs chiffrés du plan ; et les mesures proposées.

Il est extrêmement important de définir d'un commun accord et d'énoncer clairement les objectifs poursuivis dans le plan de gestion : en d'autres termes, les résultats attendus du plan de gestion et la façon d'atteindre ces résultats. Le plan doit faire apparaître les décisions stratégiques relatives à la nature et au nombre de populations à inclure dans le plan de gestion, ainsi que le nombre minimal d'individus nécessaire pour garantir une population viable. Ces paramètres dépendront à leur tour du profil de la distribution de l'espèce, de sa démographie et de la distribution de la variabilité génétique au sein de la population. Les données sur l'espèce et son état de

conservation, ainsi que les informations écogéographiques, seront obtenues à partir d'études écogéographiques préalablement réalisées sur les espèces cibles ; les menaces qui pèsent sur celles-ci auront également été identifiées (Chapitre 7). Les mesures prescrites varieront considérablement d'un plan à l'autre.

Encadré 10.7 Points essentiels d'un plan de gestion d'une espèce

- Description de l'espèce : nom scientifique, principaux synonymes, noms courants, mode de reproduction, phénologie et état de conservation actuel (voir le Chapitre 7) ;
- Données écogéographiques : sites occupés par les populations d'ESAPC, habitat, écologie, préférences édaphiques, taille et viabilité de la population, variabilité génétique, analyse de la viabilité de la population (voir le Chapitre 8) ;
- Nature des menaces déterminant l'état de conservation de l'espèce (voir le Chapitre 7) ;
- Récapitulatif des actions de conservation entreprises et de leurs acteurs ;
- Objectifs du plan de gestion ;
- Détail des mesures nécessaires pour maîtriser, réduire ou éliminer les menaces et garantir le maintien de populations viables de l'espèce ;
- Mesures potentiellement nécessaires pour sauvegarder et gérer le site ;
- But(s) et objectifs de la gestion (à court et à long terme) et ensemble de critères indiquant à quel moment les objectifs sont atteints ;
- Définition des modalités de mise en œuvre du plan et des techniques scientifiques à employer ;
- Identification des mesures politiques ou législatives à prendre, le cas échéant ;
- Identification de l'organisme ou du participant chef de file et liste des organismes qui participeront à la gestion (par exemple instituts de conservation nationaux/régionaux/locaux, jardins botaniques, associations locales, etc.) ;
- Dispositions relatives aux négociations avec les autorités du site et les autres parties prenantes au sujet des mesures de gestion ;
- Calendrier de mise en œuvre (hiérarchisation des différentes mesures et tâches, notamment) ;
- Budget détaillé avec estimation du coût annuel des différentes mesures envisagées ;
- Programme de suivi (calendrier, notamment) ;
- Dispositions relatives aux évaluations externes ;
- Plans de communication et d'information.

Dans le cas d'une espèce ayant une aire de répartition étroite ou une distribution limitée, l'objectif est généralement d'inclure l'ensemble de la/des population(s) dans le plan de gestion. Dans le cas d'une espèce largement répandue et dans laquelle la variabilité est représentée par plusieurs variétés ou écotypes, il faut décider du nombre de populations et de l'étendue de la variabilité qui seront conservées et incluses dans le plan de gestion. Par exemple, dans le cas du pin de Monterey (*Pinus radiata*), des études sur le terrain et en laboratoire ont mis en évidence une forte différenciation génétique entre les cinq populations, chacune présentant certains caractères uniques. Selon Rogers (2004), cela implique, pour la conservation des ressources génétiques, que des mesures de conservation spécifiques ciblant chaque population (ou à un niveau inférieur) soient prises car il n'existe pas de « sous-ensemble représentatif » des populations qui pourrait véritablement conserver la diversité génétique et écologique de l'espèce (Encadré 10.8). Cela a naturellement des implications majeures en termes d'efforts, de temps et de ressources à consacrer.

Il existe un autre facteur de complexité dans le cas des espèces à large répartition géographique : si l'aire de répartition totale de l'espèce, ou les parties de cette aire qui conditionnent l'efficacité de la conservation *in situ* des ressources génétiques, est/sont à cheval sur plusieurs régions relevant de compétences juridiques différentes, il y aura des défis supplémentaires à relever en matière de gestion et de planification compte tenu des lois, politiques, arrêtés propres aux différentes autorités compétentes. Même si toutes les parties s'accordent sur la nécessité de coordonner les actions de conservation, il faudra passer par toutes les étapes prévues dans chaque juridiction (Rogers, 2004). Dans le cas du pin de Monterey, rien que pour les trois populations de Californie, les propriétaires et les acteurs chargés de la gestion étaient très nombreux : « à savoir notamment le gouvernement fédéral, l'État de Californie, les administrations des comtés et les communes ; des fiducies foncières ; des universités et autres organisations non-gouvernementales ; et des propriétaires privés (particuliers dont la propriété abritait des pins de Monterey, éleveurs, sociétés d'exploitation forestière et entreprises du secteur des loisirs, notamment) ».

Un plan de gestion peut être concis et ne compter que quelques pages, ou détaillé et compter jusqu'à 100 pages, voire plus (voir les exemples de l'Encadré 10.4), en fonction du panel d'activités prévu. Idéalement, le plan doit contenir des photographies ou d'autres illustrations de l'espèce et de son habitat, des cartes et d'autres documents visuels. Dans certains pays, les plans doivent être publiés au Journal officiel une fois qu'ils ont été approuvés – par exemple, le plan de récupération (*Plan de Recuperación*) élaboré pour *Crambe svetenii*, *Salvia herbanica* et *Onopordon nogalesii* a été publié au Bulletin officiel des Canaries (Boletín Oficial de Canarias) en date du 5 février 2009 (n°024), décret 8/2009.

Les plans de gestion sont occasionnellement publiés dans des revues (par exemple Bañares *et al.*, 2003) ou imprimés sous la forme d'une publication distincte (voir par exemple le plan de récupération élaboré pour *Silene hifacensis*, publié sous forme de brochure par l'Agence pour l'Environnement du gouvernement de Valence, Espagne *Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge*, 2008).

La mise en œuvre complète d'un plan de gestion peut prendre plusieurs années et celui-ci comporte souvent des objectifs à court, à moyen et à long terme.

Encadré 10.8 Problèmes posés par la conservation des ressources génétiques du pin de Monterey (*Pinus radiata*)

Le pin de Monterey est une essence forestière largement commercialisée en-dehors de son aire de répartition d'origine. Les forêts naturelles ne constituent que cinq populations fragmentées : trois le long de la côte centrale de Californie et deux sur les îles mexicaines situées au large de la Basse-Californie.

« Les aires protégées abritant actuellement des pins de Monterey n'ont pas été choisies en fonction de leur valeur génétique. Par conséquent, elles ne se caractérisent pas nécessairement par une variabilité génétique représentative, des habitats et des populations de taille suffisante et ne présentent peut-être pas les conditions nécessaires au maintien de la capacité de régénération et d'adaptation de l'espèce. On dispose de peu d'informations sur la structure génétique intra-population, mais étant donné la forte variabilité des caractéristiques des sols et des microclimats entre les environnements côtiers et les environnements continentaux, ainsi que certaines indications relatives à la structure génétique intra-population ... on peut raisonnablement supposer que plusieurs réserves in situ soient nécessaires pour chaque population afin de conserver efficacement la diversité génétique de l'espèce, à moins que des données objectives n'indiquent le contraire (mais celles-ci doivent encore être collectées). ... Ainsi, les aires protégées actuelles ne sont pas nécessairement des réserves génétiques in situ, mais certaines offrent la possibilité d'inclure dans leur gestion des valeurs génétiques. D'autres informations sont nécessaires pour déterminer précisément quelles aires protégées actuelles peuvent également servir de zones de conservation des ressources génétiques ».

Source : Rogers, 2004

Gestion des espèces ou gestion des zones de protection

Bien que cela ait été abordé en détail au Chapitre 3, il est important de rappeler que l'efficacité de la conservation *in situ* d'une espèce cible nécessite d'une part une gestion fiable et rationnelle de la/des zone(s) abritant cette espèce, et d'autre part des mesures de gestion au niveau des populations ou de l'espèce différentes de celles qui s'appliquent à la conservation de la/les zone(s) ; les mesures orientées vers les populations/l'espèce peuvent même aller à l'encontre de la politique de gestion de la/des zone(s). Ainsi, il faut faire la distinction entre les plans de gestion des aires protégées (AP) et les plans de gestion des espèces. Les deux sont nécessaires au succès de la conservation *in situ* des espèces ou de leurs populations. Si l'aire protégée dans laquelle est présente une espèce cible est vaste et abrite plusieurs - voire de nombreuses - populations, la gestion de l'AP et la gestion de l'espèce reposeront sans doute sur des mesures et des plans de gestion très différents. En revanche, si l'AP est de taille réduite et ne compte qu'une ou deux populations, les spécificités de la gestion de l'espèce coïncideront probablement dans une large mesure avec celles de l'AP, et il devrait être relativement simple de modifier si nécessaire le plan de gestion de l'AP, sous réserve de l'accord des responsables de celle-ci (voir le chapitre 9).

Il convient également de rappeler que si l'espèce cible est menacée, sa présence dans une aire protégée ne garantit pas, à elle seule, que l'espèce sera protégée, à moins de prendre en compte les facteurs à l'origine des menaces.

Plans mono-espèce ou plans pluri-espèces

L'une des décisions fondamentales relative à la conservation des ressources génétiques consiste à déterminer si le plan de conservation doit être mono-espèce ou pluri-espèces. Telle qu'elle a été pratiquée jusqu'à ce jour³, la conservation en réserve génétique (Chapitre 3) tend à cibler davantage des groupes d'espèces qui se développent ensemble dans une zone choisie plutôt que des espèces cibles prises individuellement ; cette tendance s'explique en grande partie par le rapport coût-efficacité, le nombre d'espèces cibles étant susceptible d'excéder les ressources financières disponibles dans le cadre d'une approche espèce par espèce. Cette démarche s'apparente en cela à l'approche pluri-espèces récemment adoptée dans le cadre de programmes de récupération d'espèces par l'Australie, le Canada, les États-Unis et certains pays de l'Union européenne (conformément à la Directive relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages), alors que l'approche mono-espèce était auparavant la norme.

Le raisonnement scientifique qui sous-tend la mise en place de plans pluri-espèces suppose en premier lieu que les espèces cibles soient exposées à des menaces identiques ou similaires. Par ailleurs, l'évaluation de l'efficacité des plans de conservation et de récupération pluri-espèces, centrés sur les ESAPC, doit encore être affinée. En effet, l'examen de plans de conservation australiens, canadiens et américains portant sur plusieurs espèces sauvages, montre que ceux-ci n'accordent pas suffisamment d'attention ou n'abordent pas suffisamment en détail chaque espèce particulière. Pour être efficaces, ces plans devraient accorder autant d'attention à chaque espèce que dans un ensemble de plans mono-espèce. Un rapport a révélé que, dans près de la moitié des plans pluri-espèces, rien ne prouvait qu'il y avait plus de similitudes dans les menaces pesant sur les espèces d'une même zone que si ces espèces avaient été regroupées de façon aléatoire. Ce rapport concluait que, tels qu'ils étaient mis en œuvre, les plans de récupération pluri-espèces étaient un outil de gestion moins efficace que les plans mono-espèce (Clark et Harvey, 2002). La planification de la conservation pluri-espèces peut être un processus très complexe, laborieux et coûteux (Service Canadien de la Faune, 2002) et l'efficacité de ces plans pluri-espèces peut être limitée parce que l'on consacre moins de ressources et d'efforts par espèce (Boersma *et al.*, 2001) et que les budgets disponibles sont souvent insuffisants par rapport aux plans mono-espèce.

Les avantages des approches pluri-espèces sont récapitulés dans l'Encadré 10.9. Plusieurs auteurs tels que Clark et Harvey (2002), Hoekstra *et al.* (2002), Sheppard *et al.* (2005 : Tableau 1) ou Moore et Wooller (2004 : Tableau 3.14) ont comparé les avantages et inconvénients des approches pluri-espèces et des approches basées sur les écosystèmes. Comme le font remarquer Kooyman et Rossetto (2008), la mise en œuvre des plans pluri-espèces pose un certain nombre de problèmes :

- par rapport aux plans mono-espèce, les plans pluri-espèces sont moins susceptibles d'inclure des données biologiques et écologiques spécifiques à chaque espèce et des critères de gestion adaptés ;
- le regroupement des espèces semble n'obéir à aucun critère logique du point de vue biologique (similarité des habitats ou des menaces, par exemple) ;
- le nombre d'activités de récupération mises en œuvre pendant toute la durée des plans pluri-espèces est plus limité ; et
- on a constaté que l'état de conservation des espèces incluses dans les plans pluri-espèces avait quatre fois moins de chances d'enregistrer une évolution positive.

Encadré 10.9 Avantages des approches pluri-espèces

Les approches pluri-espèces permettent :

- de répondre aux menaces communes à plusieurs espèces de manière groupée et ciblée (Boyes, 2001) ;
- de rationaliser le processus de consultation publique ;
- de limiter les doublons dans la description des habitats des espèces et des menaces qui pèsent sur celles-ci ;
- de disposer d'un cadre adapté aux dossiers d'impact sur l'environnement ;
- de stimuler la réflexion à plus grande échelle ;
- de réduire les conflits entre les objectifs de conservation d'espèces sélectionnées présentes dans une même zone ;
- de faire bénéficier d'autres espèces non menacées des mesures de protection ;
- de mettre en place une approche permettant la restauration, la reconstruction ou la réhabilitation de la structure, de la répartition, de l'interconnexion et des fonctions dont dépend un groupe d'espèces.

Source : Service Canadien de la Faune, 2002

Dans le cas de la conservation des ESAPC, l'expérience acquise est trop limitée pour juger de l'efficacité relative des approches mono-espèce par rapport à celle des approches pluri-espèces, mais il n'y pas lieu de penser que la situation sera très différente de celle déjà observée pour d'autres espèces sauvages menacées.

Parties prenantes

Le succès de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un plan de gestion repose sur un large ensemble de parties prenantes. Comme pour la création d'une aire protégée, la population locale doit être consultée et impliquée au maximum afin de prendre en compte ses intérêts et ses préoccupations, car la formulation d'un plan de gestion d'espèce(s) affecte le mode de gestion de la zone⁴ et éventuellement l'accès des populations aux espèces cibles et les restrictions applicables à l'utilisation de celles-ci. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, l'intérêt croissant pour les initiatives de conservation communautaires souligne la nécessité d'une large participation des parties les plus concernées par les mesures de conservation et de gestion.

Plans de gestion d'espèces élaborés par les pays participant au projet ESAPC du PNUE/FEM

La principale source des difficultés rencontrées par les pays partenaires du projet lors de l'élaboration des plans de gestion était l'absence quasi-totale d'expérience préalable dans ce domaine. Non seulement aucun plan de gestion d'espèce(s) n'avait été élaboré avant le lancement du projet sur les ESAPC, mais ce que ce plan impliquait était mal cerné. De façon générale, les participants ne saisissaient pas la différence entre l'élaboration d'un plan de gestion pour une aire protégée et celle d'un plan de gestion ou de récupération d'une (d') espèce(s). Cette confusion est fréquente et, jusqu'il y a peu, la littérature disponible était trop limitée pour fournir des éléments d'orientation.

Un plan de gestion très détaillé a, en fait, été conçu pour la Réserve d'Erebouni : son plan d'action inclut à la fois des mesures de gestion fondées sur les habitats et des mesures de gestion fondées sur les espèces (voir le Chapitre 9, Encadré 9.8).

Un Plan de gestion a été élaboré pour les céréales prioritaires choisies (*Triticum boeoticum*, *T. araraticum*, *T. urartu*, *Aegilops tauschii*). Les organismes d'État suivants ont pris part au processus d'élaboration : ministère de Protection de la nature (point focal pour le FEM et la CDB), ministère de l'Agriculture, Institut de Botanique, université d'État d'Erevan et université agricole d'Arménie. Toutes les grandes institutions du secteur arménien de la conservation ont été contactées pour nommer des experts chargés de participer au processus d'élaboration. Un certain nombre de réunions a été organisé avant et pendant cette phase. Une version préliminaire a été adressée aux organismes mentionnés ci-dessus pour être commentée et les informations ainsi remontées ont été analysées par les partenaires du projet. La version préliminaire du plan a également été soumise aux communautés locales *via* les points de contact arméniens de la Convention d'Aarhus⁵. Les grandes lignes du plan de gestion sont présentées dans le Tableau 10.1.

Le Sri Lanka a élaboré un Plan de gestion d'espèces pour *Cinnamomum capparu-coronde* dans la réserve forestière de Kanneliya (voir le Chapitre 9).

L'Ouzbékistan a élaboré un plan de gestion pour *Amygdalus bucharica* dans la Réserve de la biosphère d'État de Tchatkal. La mise en œuvre du plan au sein de cette zone protégée n'a pas posé problème. L'administration de la réserve coopère en tant que partenaire et a accepté d'inclure le plan de gestion élaboré dans le cadre du projet ESAPC dans le plan de gestion de la réserve.

Tableau 10.1 Grandes lignes du Plan de gestion pour la conservation *in situ* de *Triticum boeoticum*, *T. araraticum*, *T. urartu* et *Aegilops tauschii* en Arménie

-
1. Introduction
 2. Description
 - 2.1 Caractéristiques morphologiques de *Triticum urartu*, *T. boeoticum*, *T. araraticum*, *Aegilops tauschii*
 - 2.2 Taxonomie des espèces cibles
 - 2.3 Répartition actuelle (dans le pays, à l'intérieur et en-dehors des aires protégées ; cartes de répartition et toute autre information utile)
 - 2.4 Habitats et écologie
 - 2.5 Caractéristiques biologiques (cycle de vie, forme biologique), caractéristiques des semences, phénologie, pollinisation, agents de dispersion, ravageurs et maladies
 - 2.6 État de conservation
 3. Évaluation
 - 3.1 Importance
 - 3.1.1 Valeur culturelle de l'ESAPC pour la communauté locale
 - 3.1.2 Valeur potentielle de l'ESAPC pour la recherche, la sélection végétale ou d'autres usages
 - 3.2 Menaces
 - 3.2.1 Pour la population conservée dans la Réserve d'Erebouni
 - 3.2.2 En-dehors des aires protégées
 - 3.2.2.1 Privatisation des terres
 - 3.2.2.2 Pâturage sauvage et récolte de fourrage
 - 3.2.2.3 Construction de routes
 - 3.2.2.4 Pollution d'origine industrielle et agricole
 4. Identification des parties prenantes
 5. Buts/objectifs
 6. Gestion des menaces
 7. Mesures stratégiques
 8. Mesures de protection dans l' (les) aire(s) protégée(s)
 9. Mesures de protection en-dehors des aires protégées
 10. Amélioration des collections ex situ
 11. Recherche et suivi
 12. Sensibilisation et information du public
 13. Plan d'action (2009-2013) ; le plan de gestion des blés sauvages dans la réserve d'État d'Erebouni peut être consulté sur le site : http://www.cropwildrelatives.org/capacity_building/elearning/elearning/species_management_recovery_plans.html#c7371
-

Des plans de gestion sont en cours d'élaboration pour les noyers, les pistachiers et les pommiers présents dans les zones insuffisamment protégées du Parc national d'Ougam-Tchatkal. Dès qu'ils sont disponibles en anglais, les plans de gestions de chaque pays seront mis en ligne sur le site <http://www.cropwildrelatives.org/index.php?id=3263>

Conclusions

À ce jour, peu de plans de gestion d'espèces ont été élaborés ou mis en œuvre pour les ESAPC. Nous devons nous appuyer principalement sur la vaste expérience acquise grâce aux plans de récupération des espèces sauvages en danger d'un certain nombre de pays – bien que ceux-ci soient situés, pour la plupart, dans les régions tempérées.

Bien que le but et l'objectif central de la conservation *in situ* des ESAPC, parfois appelée conservation des ressources phytogénétiques, soient le maintien de la diversité génétique des espèces utilisables dans la sélection végétale, les plans de gestion ou de récupération des ESAPC sont essentiellement similaires à ceux des autres espèces sauvages. Globalement, très peu de plans de ce type ont été élaborés pour les ESAPC et aucun protocole spécifique faisant l'objet d'un large consensus n'est encore disponible.

L'ampleur des mesures de gestion nécessaires dépend de l'état de conservation de l'ESAPC en question, allant de peu ou pas d'intervention en-dehors d'un suivi (dans le cas des espèces qui ne sont pas actuellement menacées), à une récupération à grande échelle (dans le cas des espèces gravement menacées ou en déclin rapide).

Une décision essentielle à prendre consiste à déterminer si le plan de gestion doit être mono-espèce ou pluri-espèces. Rien ou presque n'indique quelle est l'efficacité relative de ces deux approches dans le cas des ESAPC.

Le contenu détaillé d'un plan de gestion ou de récupération d'espèces dépend des caractéristiques biologiques de celles-ci, de leur état de conservation, du site occupé et d'autres conditions locales. Les points essentiels sont : (a) l'évaluation et la description intégrales du statut actuel des espèces ; (b) l'énoncé clair des buts et des objectifs ; et (c) la définition des mesures spécifiques proposées.

Les pays participants au Projet ESAPC ont, dans la plupart des cas, élaboré un plan de gestion d'espèces pour l'une de leurs ESAPC prioritaires, mais aucun de ces plans n'a été intégralement mis en œuvre en raison de la durée limitée du Projet.

Sources d'informations complémentaires

Frankel, O. H., Brown, A. H. D. et Burdon, J. J. (1995) *The Conservation of Plant Biodiversity*, Cambridge University Press, Cambridge, « Chapter 6 :The conservation *in situ* of useful or endangered wild species ».

Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, Bulletin Technique de l'IPGRI n°11, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI), IPGRI, Rome, Italie.

Iriondo, J. M. et De Hond, L. (2008) « Crop wild relative *in situ* management and monitoring : The time has come », *in* N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 319–330, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd.) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

Notes

1. http://ecos.fws.gov/tess_public/TESSWebpageRecovery?sort=1
2. Souvent appelée « réintroduction *inter situs* », bien que ce terme soit incorrect (Burney et Burney 2009).
3. La majeure partie de la conservation en réserve génétique a été entreprise en Turquie et dans d'autres pays du Moyen-Orient/d'Asie du sud-est. Voir, par exemple, Al-Atawneh et al, (2008) et Tan et Tan (2002).
4. Les termes « conservation » et « gestion » sont utilisés de façon interchangeable puisque dans ce contexte, la conservation consiste d'ordinaire essentiellement en des mesures de gestion à des niveaux variables.
5. Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement.

Bibliographie

- Akeroyd, J. et Wyse Jackson, P. (1995) *A Handbook for Botanic Gardens on Reintroduction of Plants to the Wild*, Association internationale des Jardins Botaniques et de la conservation de la diversité biologique (*Botanic Gardens Conservation International, BGCI*), Richmond, Royaume-Uni
- Al-Atawneh, N., Amri, A., Assi, R. et Maxted, N. (2008) « Management plans for promoting *in situ* conservation of local agrobiodiversity in the West Asia centre of plant diversity », *in* N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. Iriondo, E. Dulloo et J. Turok (éd.), *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 340–361, CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni
- Bañares, Á., Marrero, M., Carqué, E. et Fernández, Á. (2003) « Plan de recuperación de la flora amenazada del Parque Nacional de Garajonay. La Gomera (Islas Canarias). Germinación y restituciones de *Pericallis hansenii*, *Gonospermum gomerae* e *Ilex Perado ssp. Lopezilloi* », *Botanica Macaronésica*, vol 24, pp. 3–16

- Boersma, P. D., Kareiva, P., Fagan, W. F., Clark, J. A. et Hoekstra, J. M. (2001) « How good are endangered species recovery plans? », *BioScience*, vol 51, pp. 643–649
- Bonnie, R. (1999) « Endangered species mitigation banking : Promoting recovery through habitat conservation planning under the Endangered Species Act », *The Science of the Total Environment*, vol 240, pp. 11–19
- Bowles, M. L. et Whelan, C. (éd.) (1994) *Restoration of Endangered Species : Conceptual Issues, Planning and Implementation*, Cambridge University Press, Cambridge
- Boyes, B. (2001) « Multi-Species Local Recovery Planning: Benefits and Impediments' », in LifeLines 7.1, Community Biodiversity Network, Sydney, Australia », Réseau communautaire pour la biodiversité (*Community Biodiversity Network*) : Projets
- Burney, D. A. et Burney, L. P. (2007) « Paleoecology and “inter situ” restoration on Kaua’i, Hawai’i », *Frontiers in Ecology and Environment*, Société écologique d’Amérique (*Ecological Society of America*), vol 5, no 9, pp. 483–490
- Burney, D.A. et Burney, L.P. (2009) « *Inter situ* conservation : Opening a “third front” in the battle to save rare Hawaiian plants », *BGjournal*, vol 6, pp. 17–19
- Canadian Wildlife Service (2002) « Special report : Custom-designing recovery », *Recovery : An Endangered Species Newsletter*, Service Canadien de la Faune (*Canadian Wildlife Service*)
- Clark, J. A. et Harvey, E. (2002) « Assessing multi-species recovery plans under the Endangered Species Act », *Ecological Applications*, vol 12, no 3, pp. 655–662
- Falk, D. A. et Holsinger, K. E. (éd.) (1991) *Genetics and Conservation of Rare Plants*, Oxford University Press, New York et Oxford
- Falk, D. A., Millar, C. I. et Olwell, M. (éd.) (1996) *Restoring Diversity*, Island Press, Washington, District of Columbia
- Frankel, O. H., Brown, A. H. D. et Burdon, J. J. (1995) *The Conservation of Plant Biodiversity*, Cambridge University Press, Cambridge
- Gockel, C. K. et Gray, L. C. (2009) « Integrating conservation and development in the Peruvian Amazon », *Ecology and Society*, vol 14, no 2, p. 11, disponible sur : <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art11/>
- Heywood, V. H. (2005) « Master lesson : Conserving species *in situ* – a review of the issues », *Planta Europa IV Proceedings*, <http://www.nerium.net/plantaeuropa/proceedings.htm>, consulté le 10 mai 2010
- Heywood, V. H. et Dulloo, M. E. (2005) *In Situ Conservation of Wild Plant Species – A Critical Global Review of Good Practices*, Bulletin Technique de l’IPGRI n°11, Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO) et Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), IPGRI, Rome, Italie.
- Hoekstra, J. M., Clark, J. A., Fagan, W. F. et Boersma, P. D. (2002) « A comprehensive review of Endangered Species Act recovery plans », *Ecological Applications*, vol 12, pp. 630–640

- Iriondo, J. M. et De Hond, L. (2008) « Crop wild relative *in situ* management and monitoring : The time has come », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 319–330, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd.) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- IUCN/SSC (2008) *Strategic Planning for Species Conservation : A Handbook*, Version 1.0, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Commission de la sauvegarde des espèces (*Species Survival Commission*), Gland, Suisse
- Kell, S. P., Laguna, L., Iriondo, J. et Dulloo, M.E. (2008) « Population and habitat recovery techniques for the *in situ* conservation of genetic diversity », in J. Iriondo, N. Maxted et M. E. Dulloo (éd.), *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, Chapitre 5, pp. 124–168, CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni
- Kooyman, R. et Rossetto, M. (2008) « Definition of plant functional groups for informing implementation scenarios in resource-limited multi-species recovery planning », *Biodiversity and Conservation*, vol 17, pp. 2917–2937
- Lleras, E. (1991) « Conservation of genetic resources *in situ* », *Diversity*, vol 7, pp. 72–74
- Maxted, N., Hawkes, J. G., Ford-Lloyd, B.V. et Williams, J. T. (1997) « A practical model for *in situ* genetic conservation », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd et J. G. Hawkes (éd.) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, pp. 545–592, Chapman and Hall, Londres, Royaume-Uni
- Maxted, N., Kell, S. P. et Ford-Lloyd, B. (2008) « Crop wild relative conservation and use : Establishing the context », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 3–30, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- McNeely, J. A. et Mainka, S. A. (2009) *Conservation for a New Era*, Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Gland, Suisse
- Moore, S. A. et Wooller, S. (2004) *Review of Landscape, Multi- and Single-Species Recovery Planning for Threatened Species*, Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature, WWF*) – Australie
- Reynolds, J. D., Mace, G. M., Redford, K. H. et Robinson, J. G. (éd.) (2001) *Conservation of Exploited Species*, Cambridge University Press, Cambridge
- Rogers, D. L. (2002) « *In situ* genetic conservation of Monterey pine (*Pinus radiata* D. Don) : Information and recommendations », Report No. 26, Division de l'agriculture et des ressources naturelles de l'Université de Californie, Programme de conservation des ressources génétiques (*Genetic Resources Conservation Program*), Davis, Californie, États-Unis
- Rogers, D. L. (2004) « *In situ* genetic conservation of a naturally restricted and commercially widespread species, *Pinus radiata* », *Forest Ecology and Management*, vol 197, pp. 311–322
- Sheppard, V., Rangeley, R. et Laughren, J. (2005) *Multi-Species Recovery Strategies and Ecosystem-Based Approaches*, Fonds mondial pour la nature (*World Wide Fund for Nature, WWF*)– Canada, <http://wwf.ca/newsroom/reports/atlantic/>, consulté le 17 mai 2010

- Simmons, J. B., Beyer, R. I., Brandham, P. E., Lucas G. L. et Parry, V. T. H. (éd.) (1976) *Conservation of Threatened Plants : The Function of Living Plant Collections in Conservation and Conservation-Oriented Research and Public Education*, Plenum Press, New York, New York, États-Unis
- Stephens, S. et Maxwell, S. (éd.) (1996) *Back from the Brink : Refining the Threatened Species Recovery Process*, Agence australienne de conservation de la nature (*Australian Nature Conservation Agency*), Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, Nouvelle Galles du Sud, Australie
- Sutherland, W. J. (2000) *The Conservation Handbook : Techniques in Research, Management and Policy*, Blackwell Science Ltd, Oxford, Royaume-Uni
- Synge, H. (éd.) (1981) *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*, Wiley, Chichester, Royaume-Uni
- Tan, A. et Tan, A. S. (2002) « *In situ* conservation of wild species related to crop plants : The case of Turkey », in J. M. M. Engels, V. Ramantha Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 195–204, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni

Stratégies de conservation des espèces/populations présentes en-dehors des aires protégées

Plus de 90 % de la surface terrestre ne comporte aucune forme d'aire protégée. Si cette situation persiste, les prochaines décennies seront marquées par un appauvrissement considérable de la richesse biologique (Halladay et Gilmour, 1995).

Objectifs

Étant donné que les parcs nationaux et autres zones de conservation ne couvrent au total que 12 à 13 % de la surface terrestre, il est clair que ces zones ne peuvent, à elles seules, garantir la survie des espèces et des communautés écologiques, même sans tenir compte de l'impact de l'accélération des changements planétaires. Par conséquent, il est essentiel que les terres situées en-dehors des réseaux nationaux de réserves naturelles soient gérées de façon à permettre le maintien de la plus grande biodiversité possible. La conservation *in situ* des espèces présentes en-dehors des aires protégées – soit la majorité des espèces – est un aspect gravement négligé de la conservation de la biodiversité. Du fait des changements planétaires, les gouvernements et les organismes de conservation devraient y prêter beaucoup plus d'attention. Cette approche est également appelée gestion hors réserve (*off-reserve management*) (Hale et Lamb, 1997).

Cette approche doit également être considérée dans le contexte de l'intégration des aires protégées dans les paysages terrestres, les paysages marins et les politiques de gestion des ressources naturelles (Ervin *et al.*, 2010). Elle présente en outre d'autres avantages en termes de conservation en-dehors des aires protégées (Encadré 11.1).

Encadré 11.1 Générer des bienfaits supplémentaires en termes de conservation en-dehors des aires protégées

Une part importante de la biodiversité est présente en-dehors des aires protégées ; coopérer avec les autres groupes d'intérêt et secteurs dans la matrice élargie des paysages terrestres et marins peut améliorer considérablement la conservation de la biodiversité, même sans aller jusqu'à l'obtention du statut d'aire protégée. Par exemple, des pratiques respectueuses de l'environnement peuvent être utilisées dans l'agriculture et l'industrie extractive, tandis que les acteurs impliqués dans l'agroforesterie et le tourisme durable peuvent ajuster leurs pratiques de façon à les rendre plus compatibles avec la conservation de la biodiversité. Les programmes de régénération forestière et de reboisement peuvent également contribuer à la conservation, éventuellement avec l'octroi d'un financement dans le cadre d'initiatives telles que le Mécanisme pour un développement propre prévu par le Protocole de Kyoto.

Source : Ervin et al., 2010

Les autres raisons de prêter une plus grande attention à la conservation des ressources présentes en-dehors des aires protégées sont exposées par Torquebiau et Taylor (2009) :

- Les pratiques agricoles et de gestion des sols influencent considérablement les ressources naturelles disponibles et la biodiversité.
- La biodiversité agricole (biodiversité utile), c'est-à-dire les plantes et animaux domestiqués ou utilisés par l'homme, ainsi que les écosystèmes, les systèmes d'occupation des sols, les espèces sauvages et les pratiques autochtones qui leur sont associés, est le fondement des pratiques agricoles saines et elle est menacée par l'agriculture « industrielle » à grande échelle. Cela vaut également pour la biodiversité forestière naturelle, notamment du fait de l'exploitation des produits forestiers non ligneux et de la culture d'essences exotiques (ou foresterie industrielle).
- Tout porte à croire que la biodiversité peut contribuer à promouvoir le développement, bien que les liens entre conservation, sécurité alimentaire et réduction de la pauvreté fassent encore débat.

Il s'ensuit logiquement que beaucoup d'ESAPC figurent parmi les espèces présentes en-dehors des aires protégées et que pour ces espèces, la gestion hors réserve est peut-être une stratégie essentielle. Il importe donc de déterminer comment protéger de nombreuses zones qui ne le sont pas actuellement mais qui abritent des espèces cibles, par des mesures au niveau de l'écosystème ou du paysage, par des politiques de gestion positives ou en maintenant certaines formes d'activité. D'autres actions sont par ailleurs possibles en passant différentes formes d'accords avec les propriétaires fonciers afin d'assurer un degré de protection suffisant aux espèces cibles et le maintien de populations viables dans ces zones publiques ou privées, non officiellement protégées.

Plusieurs auteurs ont fait remarquer que de nombreuses ESAPC sont présentes au sein de communautés végétales pré-climaciques perturbées (bordures de routes, lisières de champs et vergers, par exemple) qui ne sont généralement pas incluses dans des aires protégées (Jain, 1975 ; Maxted *et al.*, 1997b ; Maxted et Kell, 2009). Par exemple, Al-Atawneh *et al.* (2008) ont observé que dans la réserve palestinienne de Wadi Sair, l'espèce sauvage de poire *Pyrus syriaca* Boiss. était présente uniquement sous forme d'arbres isolés et jamais sous forme de peuplements continus, et que les principaux peuplements étaient situés à proximité de la lisière des champs et dans des zones non pâturées, étant relativement protégés par une ceinture de vergers. La conservation de cette espèce doit s'effectuer principalement en-dehors des aires protégées existantes, et être complétée par des mesures *ex situ*. Les ESAPC peuvent également être présentes sous forme de plantes adventices dans les agro-écosystèmes agricoles, horticoles et forestiers et comme le font remarquer Maxted et Kell (2009), elles sont souvent associées aux pratiques culturelles traditionnelles ou aux habitats marginaux. L'abandon de ces systèmes agricoles traditionnels constitue une menace pour de nombreuses ESAPC adventices.

Vu l'ampleur du problème et le nombre d'ESAPC qui ont peu de chances d'être formellement protégées, un ensemble de mesures doit impérativement être pris afin d'assurer un certain degré de protection des ESAPC et de leurs habitats en-dehors d'aires protégées, en complément des actions axées sur les systèmes d'aires protégées officielles. Un grand nombre de ces mesures supposent d'impliquer les propriétaires privés dans le processus de conservation. Il existe un large panel de moyens indirects, basés sur des accords (servitudes de conservation, par exemple), pour réduire le degré d'exploitation de ces zones ou maîtriser les menaces. Ces accords comprennent notamment :

- les servitudes de conservation comprenant des dispositions contractuelles, des fiducies (*trusts*), des partenariats, avec ou sans incitations financières ou fiscales ;

- les dispositifs basés sur des incitations, notamment les programmes agro-environnementaux ;
- les stratégies de conservation locales ;
- la collaboration public-privé à des fins de conservation ;
- certains cas particuliers tels que la conservation dans des îlots de végétation et dans des micro-réserves ;
- la planification de la conservation des habitats (*habitat conservation planning*, HCP) et le système de banques de compensation (*mitigation banking*).

Servitudes de conservation

Les *servitudes de conservation* sont des instruments juridiques qui permettent aux propriétaires fonciers de restreindre ou de limiter volontairement les formes de mise en valeur possibles sur leurs terres (TNC 2003, 2008 ; Merenlender *et al.*, 2004). En général, les servitudes de conservation sont des accords librement consentis entre les propriétaires fonciers et une autre partie - le plus souvent un organisme de conservation privé local ou national - aux fins de la préservation et de la protection des terres dans leur état naturel, panoramique, historique, agricole, boisé ou non bâti. Les servitudes de conservation peuvent être négociées conjointement avec une organisation internationale du domaine de la conservation, telle que *The Nature Conservancy* aux États-Unis (voir ci-dessous) et acquises par rachat au propriétaire foncier, cédées gratuitement ou transmises en héritage. Le propriétaire conserve la propriété des terres et peut bénéficier d'avantages fiscaux, selon le pays et la législation nationale ou régionale en vigueur.

Les servitudes peuvent être utilisées pour renforcer la protection de la biodiversité dans les cas où il est impossible d'acheter les terres, voire comme mesure transitoire pendant la négociation de la vente. Les accords sont juridiquement contraignants et peuvent assurer une protection à long terme. Une fois convenues, les restrictions imposées par la servitude sont perpétuelles et s'appliquent à tous les propriétaires futurs des terres. Ces restrictions sont exposées en détail dans un document juridique consigné dans le cadastre local ; la servitude fait partie intégrante des titres de propriété successifs des terres.

Les servitudes peuvent être utilisées pour conserver des terres présentant une valeur biologique importante, tout en permettant à leur propriétaire de continuer à les détenir et à les exploiter. Un exemple est celui du Programme

de protection des prairies (*Grassland Reserve Programme*) administré par le Service de conservation des ressources naturelles (*Natural Resources Conservation Service, NRCS*) et l'Agence des services agricoles (*Farm Service Agency, FSA*) du Département de l'Agriculture des États-Unis (*United States Department of Agriculture, USDA*), en coopération avec le Service des forêts (*Forest Service*) de l'USDA. Ce programme basé sur le volontariat aide les propriétaires fonciers et les exploitants à restaurer et à protéger les prairies (notamment les parcours et les pâturages) et certains autres types de terres, tout en continuant à utiliser ces zones comme terres de pacage. Armsworth et Sanchirico (2008) évaluent l'efficacité de l'achat de servitudes comme stratégie de conservation.

Aux États-Unis, *The Nature Conservancy* (TNC), l'une des principales associations caritatives internationales dédiées à la conservation, est très active en matière de servitudes de conservation, qu'elle considère comme l'un des outils actuels les plus puissants et efficaces pour assurer la conservation permanente des terres privées aux États-Unis. TNC a négocié des servitudes dans 20 États¹ américains et s'est vu octroyer des servitudes sur environ 12 000 ha en Amérique latine (voir l'Encadré 11.2), dans les Antilles et au Canada.

TNC a adopté une approche élargie concernant les servitudes, visant à protéger les espaces terrestres et aquatiques, directement ou indirectement, en tant qu'habitats pour la biodiversité végétale et animale. TNC fait remarquer que les servitudes peuvent être utilisées dans les buts suivants :

- empêcher la destruction des habitats naturels par leur conversion à d'autres usages (morcellement et aménagement) ;
- protéger différents types d'espaces libres contre les projets d'aménagement ou autres formes de perturbation ;
- empêcher la destruction d'habitats naturels par l'agriculture intensive ;
- conserver des forêts en imposant des restrictions à la gestion et à la mise en valeur forestières ;
- éviter le morcellement et l'aménagement de terres agricoles et de pâturages ;
- protéger des ressources hydriques en limitant la perturbation des sols dans le bassin versant ;
- permettre l'usage et l'accès publics (par des servitudes de passage, par exemple²).

Encadré 11.2 Rôle de TNC concernant la servitude de conservation de Cuatro Ciénegas (Mexique)

En 2000, *The Nature Conservancy* (TNC) et son partenaire institutionnel mexicain Pronatura Noreste A.C. ont fait l'acquisition du *Rancho Pozas Azules* (« ranch des étangs bleus ») de 2 800 ha, situé dans une vallée de 80 000 ha dans l'État septentrional du Coahuila. La zone abrite 77 espèces endémiques. Il s'agit de l'une des plus grosses opérations d'achat de terres privées jamais réalisées au Mexique à des fins de conservation. Pronatura est le propriétaire du site et est chargé de sa gestion en tant que réserve naturelle. Dans le cadre de la transaction, Pronatura a accepté qu'une servitude de conservation soit instaurée sur la parcelle de 80 ha conservée par le vendeur. Il s'agit de la première servitude instaurée dans le nord-est du Mexique. TNC aide Pronatura à étendre la réserve en rachetant *Rancho Pasta de Garza*, un ranch privé de 1 200 ha situé au nord de la réserve. Cette zone abrite plus de 300 des 883 espèces végétales de la vallée.

Source : http://www.nature.org/search/index.htm?site=prod_nature_org&client=NatureOrg&ie=UTF-8&oe=UTF-8&output=xml_no_dtd&ud=1&entqr=0&q=rancho+pozas+azules, dernière consultation en janvier 2010
<http://www.nature.org/aboutus/privatelandsconservation/conservationeasements/conservation-easements-in-action.xml>

Gestion hors réserve

Divers types de gestion hors réserve sont mis en œuvre, par exemple dans les forêts de production, les paysages agricoles ou urbains, en bordure des routes ou le long des axes de transport.

Servitudes de conservation forestière

L'Association des forestiers américains (*Society of American Foresters*, SAF) (2007) plaide en faveur des servitudes comme outil de gestion forestière durable. La SAF voit dans les servitudes un moyen efficace de conservation des forêts exploitées, de préservation des valeurs environnementales et de protection des communautés contre la pression excessive des promoteurs immobiliers. Cependant, comme le fait remarquer la SAF, les servitudes ne sont pas appropriées pour toutes les zones boisées et ne doivent être conclues qu'en ayant pleinement conscience de ce qu'elles impliquent. « La vente ou la donation des servitudes de conservation peut permettre aux propriétaires fonciers partisans de la gestion durable de résister aux pressions des promoteurs immobiliers. De même, face aux pressions exercées en vue de mettre un terme à la gestion active des forêts exploitées,

les servitudes de conservation constituent un moyen de concilier les bénéfices environnementaux ou liés aux espaces libres et l'exploitation forestière ». Aux États-Unis, les servitudes de conservation sont négociées et gérées par les agences fédérales, les organismes chargés des ressources naturelles dans chaque État et près de 1 700 fiducies foncières (*land trusts*) locales, régionales ou nationales. Un rapport récent (*The U.S. Endowment for Forestry and Communities*, 2008) donne un aperçu des efforts actuels et récapitule les différents programmes associés.

Conservation des ressources génétiques forestières en-dehors des aires protégées

Le maintien des ressources génétiques en-dehors des aires protégées est une pratique habituelle en foresterie - quoique de façon non systématique et parfois peu consciencieuse - dans un but de conservation (Palmberg-Lerche, 1993, communication personnelle à V. Heywood). Kanowski (2001) fait remarquer que la conservation de nombreuses espèces rares et menacées reste tributaire de la gestion des forêts de production ou des terres privées situées en-dehors du réseau des aires protégées et souligne la nécessité d'adopter des stratégies de conservation forestière qui s'étendent au-delà des aires protégées si l'on veut atteindre les objectifs de conservation de la biodiversité.

Le concept élargi de la conservation forestière in situ admet la nécessité d'intégrer aussi les objectifs sociaux et économiques dans les processus de planification en vue de la conservation durable des forêts. En conséquence, il est essentiel de développer des méthodes participatives de planification et de gestion de la conservation plus collaboratives pour atteindre les objectifs d'une conservation forestière durable. Les nouvelles formes de partenariat rassemblant un grand nombre d'acteurs du secteur forestier, conscients de la diversité de leurs rôles et contributions, sont capitales dans la poursuite des objectifs de conservation (Kanowski, 2001).

On estime qu'environ 90 % de la superficie boisée du globe se situe en-dehors des aires protégées publiques et une étude de la Banque mondiale fait remarquer que si les parcs et les aires protégées actuels sont la clé de voûte de la conservation de la biodiversité, ils ne sauraient néanmoins suffire à garantir la survie d'une grande partie de la biodiversité forestière tropicale. Il faut s'efforcer en priorité de promouvoir une gestion plus respectueuse de la biodiversité pour les écosystèmes situés en-dehors des aires protégées, notamment ceux dont on sait qu'ils abritent des espèces cibles. Cela vaut en particulier pour les forêts faisant déjà l'objet d'une certaine forme de gestion, notamment en vue de leur exploitation.

Comme l'indique Kanowski (2001), la gestion hors réserve peut apporter une contribution importante à la conservation de la biodiversité régionale à condition que des systèmes et des processus de gestion adaptés soient mis

en place. La gestion hors réserve contribue à la conservation des valeurs qui ne peuvent être totalement protégées dans des réserves de conservation ni dans les aires protégées existantes, en grande partie en raison du régime foncier et des modes d'utilisation des terres.

Le gel d'une partie des terres au sein des concessions forestières comme moyen de conserver la forêt primaire et de disposer d'une source de semences est une autre approche possible, mise en œuvre par exemple en Indonésie (Encadré 11.3).

Encadré 11.3 « Champs de conservation » des ressources génétiques forestières en Indonésie

En Indonésie, afin de promouvoir la conservation *in situ* des ressources génétiques forestières dans les zones où des concessions ont été octroyées, le Comité national des ressources génétiques coopère avec l'Association des concessionnaires forestiers pour concevoir des « champs de conservation » (*conservation fields*) au sein des concessions. Il a été convenu qu'environ 200 ha de forêts devaient être préservés dans chaque concession. De cette manière, chacune contient des vestiges de forêt primitive, qui serviront de référence lors des études futures ainsi que de lieu où peuvent être collectées les semences des essences locales.

Source : Sastraptadja, 2001

Conservation des ESAPC dans les agro-écosystèmes traditionnels

Les ESAPC sont souvent présentes au sein de communautés végétales pré-climaciques perturbées (bordures de routes, lisières de champs et vergers, par exemple), dans les agro-écosystèmes et les systèmes agro-forestiers gérés de façon traditionnelle ou dans des environnements marginaux. Dans ces zones, la conservation des ESAPC est laissée au hasard, sans faire l'objet de mesures intentionnelles. Elle est loin d'être assurée, notamment lorsque les systèmes de cultures traditionnels sont abandonnés au profit de pratiques agricoles plus modernes. Or comme le font remarquer Maxted et Kell (2009), ces zones abritent souvent d'importantes populations d'ESAPC qui peuvent servir de voies de transfert et de dispersion des gènes d'ESAPC, mais aussi de réservoirs de gènes pour les populations des réserves génétiques. Il faut déterminer si des mesures efficaces peuvent être prises pour accroître ou renforcer cette conservation fortuite des ESAPC, notamment *via* la création de micro-réserves, tel que décrit plus loin.

Programmes de gel des terres

La majorité des espèces sauvages a bien sûr réussi à survivre - du moins jusqu'à aujourd'hui - en-dehors des aires protégées ; mais compte tenu des changements planétaires ainsi que de l'appauvrissement et de la fragmentation des habitats partout dans le monde, les chances de survie à long terme de ces espèces seront supérieures si les zones dans lesquelles elles sont présentes sont gérées ou *gelées* à une fin autre que la conservation et qui ne porte pas atteinte à leurs écosystèmes.

Comme exemple, on peut citer les zones militaires, les zones de protection des aéroports et les sites abritant des institutions publiques ou privées (hôpitaux, universités et sociétés commerciales, par exemple). Certains effets indirects des conflits peuvent également avoir un impact positif pour la conservation, notamment les zones démilitarisées ou les « *no man's lands* », qui peuvent abriter une biodiversité parfois très riche. Cette survie dépend de la dynamique prédominante du système et ne permet pas toujours de constituer un échantillon suffisamment large ou représentatif de l'espèce préservée. Néanmoins, dans un contexte de conservation de la biodiversité élargi, cet échantillon est utile et, bien qu'il ne puisse pas être considéré comme une conservation *in situ* totalement efficace de l'espèce, c'est probablement le mieux qu'on puisse espérer pour la majorité des ESAPC, étant donné leur nombre et le manque d'investissements conséquents dans ce domaine.

En Europe, le terme « gel des terres » a été employé pour désigner des terres que les agriculteurs n'avaient pas le droit d'utiliser à des fins agricoles. Bien qu'elle ait été introduite par la Communauté économique européenne en 1988 dans le cadre d'un ensemble de mesures destinées à empêcher la surproduction, on s'est rapidement rendu compte que cette pratique avait souvent un effet positif sur la biodiversité des terres concernées. Certains agriculteurs ont choisi de geler les zones susceptibles d'apporter le plus de bienfaits à la vie sauvage. Dans certains cas, par exemple, les agriculteurs ont converti les terres gelées en zones boisées. Ce système a été aboli en 2008.

Les servitudes de conservation agricole visent à assurer la disponibilité des terres pour l'agriculture et à empêcher leur lotissement ou d'autres effets de l'urbanisation ; mais elles présentent peu d'intérêt pour la conservation des ESAPC.

Collaboration public-privé à des fins de conservation

Comme le fait remarquer González-Montagut (2003), « les ressources limitées et l'obligation de disposer de fonds de contrepartie ne laissent aucune place à la concurrence entre les institutions qui souhaitent financer les aires protégées ». Il faut générer des synergies entre les secteurs public et privé. Plusieurs modèles de coopération public-privé à des fins de conservation de la biodiversité ont été adoptés par différents pays. Un plan d'action pour les aires protégées privées est présenté par Langholz et Krug (2004) (voir également l'Encadré 11.4).

Au Costa Rica, l'Assemblée législative a approuvé en 1992 une loi qui permet de créer légalement des réserves naturelles privées. En vertu de cette législation, les refuges de la vie sauvage privés consistent en des réserves naturelles privées, protégées de façon informelle et éligibles au statut de refuges de la vie sauvage, officiellement reconnu et approuvé par le gouvernement. Dans le cadre de ce programme, les propriétaires fonciers doivent élaborer et respecter un plan de gestion approuvé par le gouvernement, spécifiant les restrictions applicables à l'utilisation des terres et des ressources. En contrepartie, les propriétaires des refuges bénéficient de trois mesures incitatives :

- (1) exemption d'imposition foncière pour les terres déclarées refuges ;
- (2) accès à une assistance technique pour la gestion de l'aire protégée ; et
- (3) assistance en cas d'occupation illégale.

Encadré 11.4 Aires protégées privées : un thème nouveau

Les aires protégées privées continuent de se multiplier dans une grande partie du monde. Malgré ce développement, on en sait peu sur elles. Les données préliminaires indiquent que les parcs privés se comptent par milliers et protègent plusieurs millions d'hectares d'habitats importants au plan biologique. Ils jouent un rôle croissant dans les stratégies de conservation nationales. À une époque où les gouvernements ralentissent le rythme de création de nouvelles aires protégées, la conservation privée poursuit son essor rapide. Il est urgent que les spécialistes de la conservation étudient de près cette tendance, en évaluant son ampleur et son orientation globales et en identifiant des moyens de maximiser ses forces tout en minimisant ses faiblesses.

Source : Langholz et Krug, 2003

Initiatives librement consenties et dotées d'une valeur juridique, dispositions contractuelles, fiducies et partenariats, avec ou sans incitations financières/fiscales ou indemnisation en contrepartie de la gestion et des coûts afférents

Dispositifs basés sur des incitations

Des dispositifs basés sur des incitations, dans lesquels les propriétaires fonciers ou les exploitants-locataires sont indemnisés en contrepartie de leur contribution à la conservation ou à la protection de zones, telles que forêts et autres végétations naturelles, bassins versants ou zones humides, ou de services écosystémiques, ont été mis en place par un certain nombre de pays. On peut citer comme exemples le programme de gestion *CapeNature* (*CapeNature Stewardship Program*), dans la province du Cap, à l'Ouest de l'Afrique du Sud (Encadré 11.5) ; le « Programme des partenaires pour la conservation » (*Conservation Partners Program*) dans l'État australien de la Nouvelle-Galles du Sud ; le dispositif d'appel d'offres pour le Bush (*Bush Tender*) dans l'État australien de Victoria (voir l'Encadré 11.6) ; le programme chinois « *Grain-for-Green* » (Office de l'administration des forêts d'État de Chine, SFAB, 2000 ; Gee, 2006 ; Liu et Wu, 2010) qui vise à convertir les terres cultivées à forte pente en herbages et en forêts ; et les réserves naturelles protégées de façon informelle au Costa Rica et approuvées par l'Assemblée législative du pays en 1992 (Langholz *et al.*, 2000). En Catalogne (Espagne), le *Xarxa de Custòdia del Territori* (XCT), un réseau de gestion du territoire, a été créé en 2003. Cet organisme à but non lucratif s'efforce de promouvoir la gestion foncière en tant que stratégie de conservation des ressources et valeurs naturelles, culturelles et paysagères de la région et de son environnement. Le réseau est constitué de plus de 150 associations, fondations, municipalités, entreprises et particuliers actifs dans le domaine de la gestion foncière. Le XCT coopère avec des réseaux européens (Réseau de Coopération euro-régionale pour la gestion conservatoire, notamment) et avec l'Amérique latine.

Ces dernières années, le concept de Paiement des services environnementaux (PSE) a suscité un intérêt considérable dans plusieurs pays d'Amérique Latine en tant qu'outil de financement innovant pour la gestion durable des sols et des ressources en eau (FAO/FLD/IPGRI, 2004).

Certains de ces mécanismes de PSE sont considérés avec méfiance, en grande partie parce qu'ils permettent aux étrangers d'acquérir d'immenses étendues de terres, comme dans le cas de la fiducie foncière pour la conservation (*Conservation Land Trust*, CLT) de Douglas Tompkins ou de la *Conservación Patagónica* (CP) de Kris Tompkins, *via* lesquelles de vastes

zones de forêt ont été acquises à des fins de conservation. De toute évidence, les pouvoirs publics doivent rester très vigilants face à ces dispositifs, mais jusqu'à présent leur impact positif est généralement reconnu. Une analyse des compensations pour la biodiversité (*biodiversity offsets*) a été présentée par Bayon (2008).

Encadré 11.5 Programme de gestion CapeNature, en Afrique du Sud

Le programme de gestion a trois objectifs :

- Garantir à des domaines privés qui ont une grande valeur en termes de biodiversité un statut de conservation sûr ainsi que leur connexion à un réseau d'autres zones de conservation intégrées au paysage ;
- S'assurer que les propriétaires fonciers qui s'engagent à soumettre leur propriété à une option de gestion bénéficient d'avantages concrets en contrepartie de leurs actions de conservation ;
- Étendre la conservation de la biodiversité en encourageant l'engagement à mettre en œuvre de bonnes pratiques de gestion de la biodiversité dans les domaines privés, faisant ainsi du propriétaire privé un décideur à part entière.

Le Programme de gestion *CapeNature* comprend trois options :

- 1 Réserves naturelles sous contrat – Ces réserves sont garanties par des contrats ou des servitudes portant sur des domaines privés qui ont valeur juridique et visent à protéger la biodiversité à long terme.
- 2 Accords sur la biodiversité – Ce sont des accords juridiques négociés entre l'organisme de conservation et un propriétaire foncier en vue de conserver la biodiversité à moyen terme.
- 3 Zones de conservation – Il s'agit d'options flexibles qui ne sont assorties d'aucune durée d'engagement définie, telles que les zones rurales protégées (*conservancies*).

Source : Langholz et al., 2000

Encadré 11.6 Conservation en-dehors des aires protégées en Australie

Comité pour la conservation des bordures de routes (Roadside Conservation Committee, RCC), Australie occidentale

Le RCC a été créé par le gouvernement de l'Australie occidentale en 1985, afin de coordonner et de promouvoir la conservation et la gestion rationnelle de la végétation des bordures de chemins de fer et de routes dans l'intérêt de l'environnement et de la population de l'Australie occidentale. Les bordures de routes abritent souvent des vestiges de végétation naturelle qui jouent un rôle important dans la conservation de la flore locale, notamment dans le cas d'espèces rares, dont c'est parfois le seul habitat encore existant. Le RCC publie une série de guides sur des sujets tels que l'évaluation des valeurs que présentent les bordures de routes pour la conservation, l'octroi du statut de « *Flora road* » et la gestion des sites ou encore la gestion et la collecte des fleurs, des semences et du bois d'œuvre locaux en bordure de routes. Pour de plus amples informations, voir :

<http://www.dec.wa.gov.au/management-and-protection/off-reserve-conservation/roadside-conservation-committee.html>.

Le dispositif *BushTender*, qui a pour objectif la conservation des zones de végétation relictuelle dans des domaines privés, utilise un système de mise aux enchères pour allouer aux propriétaires de ces terres des contrats de gestion de la biodiversité. Les responsables reçoivent les offres des prestataires potentiels et font évaluer la richesse en biodiversité de chaque site, de façon à pouvoir déterminer l'offre la plus intéressante, c'est-à-dire celle qui permet de protéger la plus grande valeur en termes de biodiversité au moindre coût par hectare. Les propriétaires fonciers privés qui signent un contrat sont payés pour gérer leur domaine de façon à en améliorer la qualité ou à étendre la superficie de végétation naturelle. Les propriétaires indiquent quelles mesures de gestion ils entreprendront, élaborent un plan de gestion et soumettent une offre précisant quel tarif ils proposent au gouvernement (de l'État de Victoria). Durant la phase pilote, l'offre a été supérieure à la demande, et il semble que ce dispositif présente des avantages notables pour la conservation. Pour une évaluation critique, voir : <http://een.anu.edu.au/wsrgpap/papers/stoneha1.pdf>.

Dispositif de protection de la végétation relictuelle en Australie occidentale

Ce dispositif aide les propriétaires fonciers à installer des clôtures autour de parcelles abritant une végétation relictuelle. Les propriétaires déposent une demande de subvention, évaluée en fonction de la valeur de leurs domaines pour la conservation de la nature. L'octroi du financement est conditionné par la signature d'un contrat relatif à la protection et à la gestion de la

végétation naturelle, d'une durée de 30 ans. Le montant du financement était à l'origine fixé à 600 dollars australiens (497 dollars US) par kilomètre de clôture, soit environ 50 % du coût des matériaux. Il atteint désormais 900 dollars australiens (746 dollars US) par kilomètre ; une nouvelle hausse est actuellement envisagée, qui le porterait à 1 200 dollars australiens (995 dollars US), soit 100 % du coût des matériaux. Dans le cadre de ce dispositif, plus de 1 094 projets ont été financés : plus de 38 000 ha de végétation relictuelle ont ainsi été clôturés pour un coût d'environ 2,25 millions de dollars australiens (1,87 million de dollars US).

Source : <http://www.environment.gov.au/land/publications/motivating.html>.

Programme « Des terres pour la vie sauvage » (*Land for Wildlife*), État de Victoria

Land for Wildlife est un dispositif non contraignant basé sur le volontariat et qui permet aux propriétaires fonciers de faire enregistrer leur domaine si celui-ci comprend des zones gérées activement pour assurer la conservation de la nature. La participation au dispositif s'effectue sur la base du volontariat et un propriétaire peut à tout moment demander à être radié du registre. Le programme permet la reconnaissance des efforts de conservation, constitue un réseau avec les autres propriétaires fonciers intéressés et propose une aide à l'extension et des conseils en matière de gestion. Plus de 3 500 propriétés sont affiliées à *Land for Wildlife*, ce qui en fait le programme le plus réussi d'Australie en termes de participation.

Conservation hors réserve des herbages naturels

Il existe différents mécanismes pour appuyer la protection des herbages tempérés naturels relictuels situés en-dehors des réserves de conservation : les mémorandums d'accord (MoU), les plans régionaux, les accords de gestion conjointe, les accords volontaires de conservation, les plans locaux de l'environnement et d'autres mécanismes de planification tels que l'octroi du statut de terre domaniale, qui autorise les activités compatibles avec la conservation des valeurs des herbages. Pour de plus amples informations, voir : « Herbages tempérés naturels des plateaux méridionaux de la Nouvelle-Galles du Sud et du Territoire de la capitale australienne » (*Natural Temperate Grassland of the Southern Tablelands of NSW and the Australian Capital Territory*), <http://www.environment.gov.au/cgi-bin/sprat/public/publicshowcommunity.pl?id=14>.

Plans de conservation des habitats et mesures d'atténuation et de compensation pour les espèces en danger

En vue de résoudre les conflits associés à la conservation des espèces en danger dans des domaines privés, le Service de la pêche et de la vie sauvage

des États-Unis (*United States Fish and Wildlife Service*) plaide en faveur de l'utilisation de « plans de conservation des habitats », qui autorisent la perte de quelques individus d'espèces menacées ou la modification néfaste d'une partie de leur habitat, à condition que les propriétaires s'engagent à minimiser et atténuer « autant que possible » la perte de ces habitats (Bonnie, 1999). Le principe sous-jacent est que certains individus d'une espèce en danger ou des parties de leur habitat peuvent être sacrifié(s) à court terme dès lors qu'une protection suffisante est assurée pour garantir la récupération à long terme de l'espèce concernée. Cette approche appelée « mesure d'atténuation et de compensation pour les espèces en danger » (*endangered species mitigation*) est très controversée (Wilhere, 2009). Bonnie (1999) a suggéré l'application aux zones humides d'un « système bancaire de compensation » (*mitigation banking*) permettant aux propriétaires fonciers d'obtenir « une autorisation de détruire l'habitat d'une espèce en danger et de compenser cette perte en achetant des crédits de fonctionnalité écologique (*mitigation credits*) à d'autres propriétaires terriens privés qui restaurent et/ou protègent des habitats importants ».

Aires de conservation communautaire/ participative

Dans une analyse consacrée aux aires protégées (AP) et aux populations, Kothari (2008) fait remarquer que deux changements sont en passe de révolutionner la politique et la gestion des AP dans un nombre croissant de pays : tout d'abord, la participation accrue des communautés locales et autres à ce qui était autrefois des aires protégées gérées exclusivement par les gouvernements, les transformant ainsi en aires protégées cogérées (APC) ; et deuxièmement, l'importance croissante accordée aux aires du patrimoine autochtone et communautaire (APAC), dont il existe diverses formes dans le monde, mais qui jusqu'à présent restent en dehors du cadre des programmes et politiques formels de conservation. Selon un rapport récent sur le rôle des peuples autochtones dans la conservation de la biodiversité, les territoires autochtones traditionnels couvrent jusqu'à 22 % de la surface émergée du globe et coïncident avec des zones qui abritent 80 % de la biodiversité mondiale (Sobrevila, 2008).

Aires protégées cogérées (APC)

Il existe déjà une abondante littérature sur la gestion collaborative et ses bienfaits (Kothari, 2006a). Un bon exemple est celui du projet « Développement des partenariats pour le réseau des parcs nationaux au Venezuela », dont l'objectif est de mettre en œuvre un régime de cogestion durable du Parc national de Canaima fondé sur un partenariat entre les peuples autochtones, les institutions du secteur privé et les organismes publics. Un autre exemple

est celui du Parc national de Kaa-Iya del Gran Chaco, la plus grande aire protégée de Bolivie (superficie : 3 440 000 ha), cogérée par l'organisation autochtone « Capitainerie de l'Izozog supérieur et inférieur » (*Capitania de Alto y Bajo Isoso*, CABI), la Société pour la conservation de la faune sauvage (*Wildlife Conservation Society*, WCS) et le Service des aires protégées de Bolivie (*Servicio Nacional de Areas Protegidas*, SERNAP). Le parc est la seule aire protégée nationale du continent américain créée à l'initiative d'une organisation autochtone. D'autres exemples sont observés dans les pays développés et en développement (Canada, Indonésie, France, Philippines et Afrique du Sud, notamment).

Aires du patrimoine autochtone et communautaire (APAC)

Une part considérable de la biodiversité mondiale se situe sur des territoires dont la propriété, le contrôle et l'utilisation sont entre les mains des communautés autochtones et locales, y compris des peuples nomades. Pourtant, les politiques de conservation officielles ont largement ignoré le fait que ces peuples et communautés conservent un grand nombre de ces sites, activement ou passivement, par des moyens traditionnels ou modernes. Cela s'explique en partie par un manque de connaissances, et en partie par l'idée selon laquelle ces méthodes de conservation ne sont pas suffisamment efficaces. Certains spécialistes de la conservation considèrent au contraire qu'une conservation efficace doit reposer sur une approche nouvelle, dans laquelle les organismes sur le terrain, tant publics que locaux, définissent les priorités générales de la recherche et décident de la façon d'atteindre les résultats fixés (Smith *et al*, 2009) – il s'agit en d'autres termes de promouvoir un pilotage *local* des projets (« *Let the locals lead* ») (voir le Chapitre 5).

Les aires du patrimoine autochtone et communautaire (APAC) sont des zones définies (Kothari, 2006a) comme des « écosystèmes naturels ou modifiés par l'homme, comprenant une biodiversité significative, des services écologiques et des valeurs culturelles, volontairement conservés par les populations autochtones et les communautés locales selon le droit coutumier ou par d'autres moyens efficaces » (Pathak *et al.*, 2004). Ces zones sont extrêmement diversifiées du point de vue de leurs institutions de gouvernance, de leurs objectifs de gestion et de leurs impacts écologiques et culturels. Elles peuvent varier d'une minuscule zone boisée de moins de 1 hectare (sites et forêts sacrés, par exemple) à plusieurs millions d'hectares (aires protégées autochtones dans certains pays d'Amérique du Sud par exemple).

On observe également une augmentation du nombre d'aires protégées et de réserves naturelles des communautés autochtones incorporées au système des aires protégées officielles. Selon Kothari (2008), les réserves naturelles

des communautés autochtones représentent un cinquième des forêts amazoniennes et ont fait la preuve de leur efficacité contre l'exploitation forestière ou minière illégale et autres menaces pesant sur les forêts situées en-dehors des aires protégées. Parmi ces réserves figurent celles qui ont été intégrées aux réseaux nationaux d'aires protégées, telles que le Parc national d'Alto Fragua – Indi-Wasi (68 000 ha), en Colombie. Le gouvernement de Madagascar a également diversifié les modes de gouvernance applicables à ses aires protégées depuis qu'il s'est engagé à tripler la surface protégée totale du pays.

Les aires du patrimoine autochtone et communautaire (APAC) se caractérisent par le fait qu'elles sont établies volontairement et que les communautés locales en assurent la gestion ; en contrepartie, celles-ci ont l'obligation de conserver et d'utiliser durablement les ressources locales en se fondant sur leur savoir et leurs pratiques traditionnels et sur leurs droits coutumiers. Les principaux avantages des APAC sont énumérés dans l'Encadré 11.7.

Le *Parque de la Papa* (« Parc de la pomme de terre ») au Pérou, aire protégée au titre d'« héritage bio-culturel autochtone » (*Área de Patrimonio Biocultural Indígena Indigenous*, APBCI)⁴ illustre cette approche. En 2002, les six communautés agraires quechuas (Chawaytiré, Sacaca, Kuyo Grande, Pampallaqta, Paru Paru et Amaru) ont institué « Parcs de la pomme de terre » quelque 10 000 ha de leurs terres ; peu de temps après, elles ont signé un accord avec le Centre international de la pomme de terre (CIP) de Lima (Pérou), ce qui a permis la restitution de quelque 420 variétés de pommes de terre qui avaient été collectées par le CIP à des fins de sélection végétale (voir également le Chapitre 5). Le Parc de la pomme de terre vise principalement à préserver le rôle clé et l'interdépendance entre différents aspects de l'héritage bioculturel autochtone (*Indigenous Bio-Cultural Heritage*, IBCH) dans le cadre de la protection des droits et des moyens de subsistance locaux, mais aussi de la conservation et de l'utilisation durable de l'agro-biodiversité.

À Madagascar, un système de GEstion LOcale SÉcurisée (GELOSE) des ressources naturelles a été mis en place en 1996. Il s'agit d'un cadre juridique permettant d'instaurer un partage des responsabilités en matière de gestion des ressources naturelles entre les utilisateurs et de transférer les droits du gouvernement central à la communauté locale. Le système GELOSE permet aux communautés de définir leurs propres objectifs et d'élaborer des réglementations relatives à l'utilisation et à la gestion des ressources sous la forme d'arrêtés, à condition que ceux-ci soient conformes à la politique nationale (Antona *et al.*, 2004). Un exemple de GELOSE appliquée aux ESAPC est présenté dans l'Encadré 11.8.

Encadré 11.7 Principaux avantages des APAC

À bien des égards, les APAC sont essentielles d'un point de vue écologique et social. Souvent, elles :

- contribuent à la conservation des écosystèmes critiques et des espèces menacées ;
- assurent la pérennité des fonctions écosystémiques essentielles, notamment la sécurité de l'eau et la sauvegarde de pools géniques ;
- assurent la survie culturelle et économique de dizaines de millions de personnes (dans les pays tropicaux, mais également dans les pays industrialisés) ;
- établissent des corridors et des liens nécessaires au déplacement des animaux et à la mobilité génétique, souvent entre deux ou plusieurs zones officiellement protégées (comme l'illustrent certains exemples en Afrique du Sud, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud) ;
- génèrent des synergies entre l'agrobiodiversité et la vie sauvage, permettant une intégration plus large au niveau des paysages terrestres et aquatiques ;
- permettent de tirer des enseignements clés pour la gouvernance participative, utiles même dans les aires protégées gérées par les pouvoirs publics ;
- peuvent servir de modèles pour concilier droit coutumier et droit codifié, institutions formelles et informelles, en vue d'améliorer l'efficacité de la conservation ;
- permettent de tirer parti et de valider des systèmes de connaissances écologiques très perfectionnés, dont certains éléments peuvent avoir une application dans un cadre plus large ;
- aident les communautés à résister aux pratiques de mise en valeur destructrices, à préserver territoires et habitats face à l'exploitation minière, forestière, aux projets de barrages, au tourisme, à la surpêche, etc. ;
- aident les communautés à devenir plus autonomes, notamment pour récupérer ou défendre des territoires, des domaines et des droits ou le contrôle des ressources ;
- aident les communautés à mieux définir leurs territoires (en les cartographiant par exemple, comme en Amérique Centrale (voir Solis *et al.*, 2006) ;
- contribuent à renforcer le sentiment d'identité communautaire et la cohésion au sein des communautés, mais également à redynamiser les cultures locales et à restaurer la fierté vis-à-vis de celles-ci, notamment chez les jeunes, que les influences modernes ont tendance à couper de leur culture ;
- créent les conditions nécessaires pour que la communauté puisse également bénéficier d'autres facteurs de développement ;

- améliorent l'équité au sein des communautés, et entre celles-ci et les organismes extérieurs ;
- conservent la biodiversité à un coût relativement faible (mais souvent avec une main-d'œuvre abondante), les coûts de gestion étant souvent couverts dans le cadre des activités de subsistance ou culturelles habituelles par le biais des systèmes et des structures existants ; et
- fournissent des exemples de structures de gestion et de décision relativement simples, évitant les lourdeurs bureaucratiques.

Source : Kothari, 2006b

Encadré 11.8 Exemple de cogestion locale et de son impact sur les ESAPC à Madagascar

Les versants ouest des hauts-plateaux malgaches (à environ 1 000 m d'altitude) se caractérisent par un type de forêt unique, qui est dominée par le tapia (*Uapaca bojeri*), arbre de la famille des Euphorbiacées et qui abrite plusieurs espèces de la famille endémique des Sarcolaenacées. L'activité économique de la région repose sur l'agriculture complétée par un certain nombre de ressources forestières, notamment les fruits du tapia, qui sont consommés sur place ou vendus. Les populations locales utilisent le bois mort du tapia comme combustible et collectent des champignons sauvages ainsi que des tubercules de deux espèces d'igname (*D. hexagona* et *D. heteropoda*). La forêt de tapia abrite également l'espèce sauvage de vers à soie *Boroceras madagascariensis*, utilisé pour tisser la soie sauvage, très appréciée. La forêt de tapia joue donc un rôle essentiel dans l'économie des communautés locales.

Des contrats de GEstion LOcale SÉcurisée (GELOSE) prévoyant le transfert de la gestion de la forêt de tapia ont été signés par plusieurs communautés dans la municipalité rurale d'Arivonimamo (à environ 50 à 90 km à l'ouest de la capitale Tananarive). Parmi les clauses des contrats, les communautés locales ont obtenu des droits d'exclusivité sur l'exploitation des forêts dont la gestion leur avait été transférée et disposent ainsi d'une base légale pour protéger leurs forêts et leurs ressources des prédateurs - principalement des individus extérieurs aux communautés. Les communautés locales devaient également créer une pépinière de tapia et engager des efforts de reboisement. Un système de protection contre les incendies a également été mis en place autour de l'écosystème dont la gestion avait été transférée, car la région subit chaque année des feux de brousse qui contribuent à réduire la surface forestière.

Les communautés ont bénéficié de plusieurs sessions de formation dispensées par les services techniques, sur des sujets tels que l'identification des bailleurs de fonds et la demande d'un financement de projet limité, l'élevage des vers à soie et le tissage de la soie. Les communautés ayant également exprimé leur souhait de cultiver *D. alata* (espèce domestiquée), elles ont reçu une formation et ont commencé à mettre en place des champs d'ignames.

Il a été démontré que le transfert de gestion avait largement contribué à augmenter les revenus de la communauté locale. Parmi les autres conséquences observées, la pression de collecte sur les ignames sauvages a été réduite.

Cette approche présente néanmoins certains inconvénients, au premier rang desquels, dans certains cas, le non-respect des contrats. Dans ce cas, les sanctions qui doivent être appliquées par la communauté elle-même selon un principe appelé *fihavanana* (ce qui pourrait se traduire approximativement par « fondé principalement sur les relations amicales et familiales ») ne sont pas toujours mises en œuvre dans la pratique, de sorte que les transferts de gestion échouent dans certains cas.

Accords de conservation hors sites protégés et récupération des espèces

Des accords de conservation hors sites protégés peuvent être négociés dans le cadre de la stratégie de récupération d'une espèce en danger – voir l'Encadré 11.9 pour un exemple en Australie.

Cas particuliers

Conservation dans des îlots de végétation

La fragmentation de la végétation est un phénomène répandu (Saunders *et al.*, 1987). Dans les régions tempérées, la plupart des habitats sont de petits fragments ou des vestiges d'écosystèmes autrefois bien plus vastes et plus continus. Actuellement, la fragmentation de la végétation devient plus fréquente dans les régions tropicales, en grande partie à cause de la déforestation, ce qui complique la mise en place d'aires protégées pour les ESAPC, notamment dans des écosystèmes de plus en plus éloignés de l'état d'équilibre du fait des changements planétaires. Les îlots de végétation comportent également une grande diversité d'habitats spécialisés potentiellement importants pour la conservation. Ceux-ci comprennent les bordures de champs (haies, haies sur talus, rangées d'arbres, murs de pierre, fossés et berges de cours d'eau, par exemple), qui peuvent contribuer au maintien de la mosaïque d'habitats, assurer les interconnexions entre ceux-ci et abriter des espèces rares ou peu abondantes (Marshall et Moonen,

Encadré 11.9 Exemple de négociation portant sur la conservation hors sites protégés dans le cadre de la récupération d'espèces en danger

Dans le cadre du plan national de récupération de plusieurs espèces de cycadales, des accords de conservation sont négociés pour garantir la survie des vastes populations de cycadales recensées sur les terres détenues en libre propriété ou en location. Il est souhaitable d'assurer la survie des populations de cycadales par des dispositions pérennes qui garantissent le respect de bonnes pratiques de gestion à long terme. Dans le cas des cycadales, un accord de conservation entre les propriétaires fonciers et le Service des parcs et de la vie sauvage du Queensland (*Queensland Parks and Wildlife Service*, QPWS) constitue un modèle adapté pour les peuplements importants actuellement présents en-dehors des parcs nationaux, des forêts domaniales ou des réserves naturelles de conservation. Ces accords basés sur le volontariat sont négociés avec les propriétaires fonciers pour créer une aire protégée désignée « *nature-refuge* » dans tout ou partie d'un domaine et sont liés au titre de propriété. Les activités de production et de gestion du domaine compatibles avec la conservation de ses valeurs naturelles (pâturage durable, par exemple) sont autorisées mais toute autre destruction d'habitats ou prélèvement de plantes est généralement interdit. Les représentants du service de vulgarisation du QPWS réalisent une évaluation du domaine, négocient l'accord de conservation et apportent des conseils et une aide complémentaires pour la gestion du *nature-refuge*.

Les propriétaires de terres déclarées « *nature-refuge* » peuvent bénéficier des mesures d'incitation introduites par le gouvernement du Queensland. De plus, les locataires à bail de terres domaniales peuvent prétendre à certaines aides en vertu des amendements à la Loi foncière (*Land Act*, 1994) qui ont été proposés, et peuvent être avantagés dans le cadre d'une demande de subvention déposée auprès des organes de financement de la gestion des ressources naturelles en vue de travaux de conservation (installation de clôtures, par exemple). Un accord de conservation permet d'être en contact avec des groupes de bénévoles chargés d'aider lors des travaux de conservation (installation de clôtures sur les terres de pacage où les cycadales constituent une menace pour le bétail, par exemple).

Lorsque d'importants peuplements sont présents dans des domaines privés, la collecte contrôlée de semences et de parties végétatives de cycadales à des fins commerciales peut être une puissante incitation pour le propriétaire à signer un accord de conservation et à assurer une gestion sur-site de ces peuplements.

Source : Herbarium of Queensland, 2007 – Plan national de récupération de plusieurs espèces de cycadales (National Multi-species Recovery Plan for the Cycads)

1998). Les bordures de routes et les bandes de végétation non fauchées sous les lignes à haute tension (Russell *et al.*, 2005) peuvent jouer un rôle similaire. Les questions à se poser sont les suivantes : jusqu'à quel point les espèces et les populations peuvent-elles survivre dans les îlots de végétation relictuelle ? Les îlots de végétation méritent-ils d'être conservés ? Quelles sont les mesures possibles ? L'une des approches consiste à accepter la situation et à essayer de constituer des réserves de petite taille, telles que les micro-réserves créées en Espagne et dans d'autres pays d'Europe (voir plus loin). Les réserves de petite superficie sont par nature instables et difficiles à maintenir et à gérer, mais peuvent être considérées comme utiles, du moins à court terme, notamment pour les ESAPC de grande importance. Pour une analyse de ces questions, voir Heywood (1999).

Champs de conservation (*conservation fields*)

Un projet allemand baptisé « 100 champs pour la biodiversité » (*100 Äcker für die Vielfalt*) vise à constituer un réseau national de champs de conservation pour les espèces messicoles. Le projet est soutenu financièrement par la Fondation fédérale allemande pour l'environnement (*Deutsche Bundestiftung für Umwelt, DBU*)⁵ et vise à lutter contre l'appauvrissement actuel des espèces en instaurant un réseau de champs de conservation. Ces zones sont gérées sans utiliser d'herbicides et en tenant compte des spécificités de la croissance des espèces messicoles. L'espoir est que les champs de conservation joueront le rôle de centres propices à une recolonisation éventuelle par les espèces rares⁶.

Micro-réserves

Des réserves de petite taille, souvent appelées *micro-réserves*, ont été créées dans différentes régions du monde pour protéger les espèces menacées, habituellement sous forme d'îlots de végétation (Saunders *et al.*, 1991 ; Turner et Corlett, 1996 ; Heywood, 1999). Ces dix ou quinze dernières années, un intérêt considérable a été suscité par le réseau de micro-réserves établi dans la région de Valence, en Espagne (voir l'Encadré 11.10). Les micro-réserves espagnoles sont des aires protégées de petite superficie : elles s'étendent généralement sur moins de 1 ou 2 ha, par exemple pour la région de Valence, mais peuvent atteindre 200 ha dans d'autres régions. Elles sont souvent très riches en espèces endémiques, rares ou menacées. Les micro-réserves peuvent être considérées comme une option viable dans les zones où la végétation a subi une fragmentation et où les populations d'espèces sont elles aussi réduites ou fragmentées. Vu la faible superficie des micro-réserves, la simplicité des procédures juridiques pour leur établissement et la facilité de leur gestion, elles peuvent être créées en grand nombre et compléter les aires protégées plus conventionnelles et plus vastes. Leur viabilité à long terme reste en revanche à prouver, compte tenu notamment des changements planétaires.

Encadré 11.10 Micro-réserves pour la conservation des plantes en Espagne

Un réseau de micro-réserves pour la conservation des plantes (*plant micro-reserves*, PMR) a été expérimenté en Espagne par Emilio Laguna, de l'agence pour l'environnement (*Conselleria de Medio Ambiente*) du gouvernement régional de Valence (Espagne) ; la première a été créée en 1997. Fin 2008, la Communauté valencienne possédait 273 micro-réserves pour la conservation des plantes officiellement protégées, abritant des populations de plus de 1 625 espèces de plantes vasculaires. Parmi celles-ci, 1 288 populations de 527 espèces vont faire l'objet d'un suivi à long terme. Les sites sont protégés en vertu d'arrêtés de l'agence pour l'environnement. Le plan de gestion désigne quelques espèces végétales prioritaires dans chaque PMR, lesquelles font l'objet d'actions de conservation ciblées (recensement, projets de gestion, renforcement des populations si nécessaire, etc.). Seules deux actions sont appliquées à l'ensemble des PMR : le recensement des espèces prioritaires et la collecte de leurs semences, transférées ensuite vers la banque de matériel génétique du jardin botanique de l'université de Valence. Plus de 1 050 populations appartenant à 450 taxons vont faire l'objet d'un recensement et d'une collecte de semences ; néanmoins, ces deux actions n'ont pas encore démarré dans la plupart des PMR, si bien que leur mise en œuvre représente un défi majeur pour les prochaines années.

Source : Laguna, 2004 et <http://microreserve.blogspot.com/>

Des micro-réserves ont également été créées dans d'autres régions d'Espagne (Castille-et-Léon, Castille-La Manche, Murcie et Minorque, par exemple). Ce modèle est appliqué avec des modifications dans certains autres pays européens. Un réseau pilote de micro-réserves a été établi en Crète occidentale dans le cadre du programme LIFE Nature 2004 de l'Union européenne. L'une des espèces cibles était *Phoenix theophrasti*, une espèce sauvage apparentée au palmier dattier présente sur la plage de Preveli⁷.

Une utilisation originale des micro-réserves est actuellement mise au point pour le haricot de Lima (*Phaseolus lunatus*) dans la Vallée centrale du Costa Rica. Du fait de sa répartition sporadique et fragmentée, de la taille généralement réduite des populations et d'autres facteurs, deux types de micro-réserves ont été conçus (Meurrens *et al.*, 2001 ; Baudoin *et al.*, 2008) : soit dans les sites d'origine des populations naturelles existantes (à condition que ceux-ci soient suffisamment protégés de toute perturbation humaine), soit dans des micro-réserves spécialement créées pour des peuplements artificiels créés à partir de semences de quatre populations voisines, collectées sur leurs sites d'origine.

Besoin de suivi

Comme pour les populations d'ESAPC présentes dans les aires protégées, un suivi de routine de divers éléments ou activités est nécessaire dans les zones où sont pratiquées des formes de conservation hors-site, pour déterminer dans quelle mesure la gestion du site contribue effectivement au maintien des populations d'ESAPC cibles. Le suivi peut impliquer :

- l'évaluation de la conformité au plan de gestion et aux mécanismes de mise en œuvre ;
- l'évaluation de la performance biologique du plan de gestion ;
- la vérification de l'adéquation des objectifs de gestion ;
- un suivi des ressources ;
- un suivi des effectifs des populations animales et végétales ;
- des analyses phénologiques ;
- une surveillance des activités humaines telles que la collecte sauvage ; et
- un suivi de la propagation des espèces envahissantes et le contrôle de l'efficacité des mesures de lutte mises en œuvre.

Conservation hors-site dans les pays participant au Projet PNUE/FEM relatif aux ESAPC

Arménie : Conservation des ESAPC en-dehors des aires protégées⁸

Conformément à la législation actuellement en vigueur en Arménie, les plantes présentes dans les forêts, les pâturages, les prairies de fauche et autres terres d'importance particulière font dans une certaine mesure l'objet d'une conservation *in situ*, en ce que leur utilisation est réglementée. L'exploitation des ressources végétales sur ces terres doit être effectuée de façon à permettre leur régénération naturelle.

Les espèces rares et en danger figurant dans la Liste rouge des espèces menacées de l'Arménie sont un cas particulier. Selon une étude récente, environ 70 % des espèces végétales de cette Liste rouge sont des ESAPC. Tel que stipulé dans la Loi relative à la flore (*Law on Flora*), les propriétaires

fonciers doivent prendre des dispositions pour assurer la conservation des espèces rares et en danger (figurant dans la Liste rouge) présentes dans leur domaine. Cette loi interdit toute activité susceptible d'entraîner un déclin des effectifs de ces espèces ou de détériorer leurs habitats. En Arménie, le cadre politique régissant la conservation et l'utilisation des plantes sauvages (ESAPC, notamment) en-dehors des aires protégées est loin d'être idéal et n'est pas appliqué convenablement. Certaines réformes ont été menées ces dix dernières années pour améliorer le cadre réglementaire : en particulier, la Loi relative à la flore (1999), le Code foncier (*Land Codex*) (2002), le Code des forêts (*Forest Codex*) (2005) et d'autres actes juridiques découlant de ceux-ci ont été adoptés. Cependant, ces règles concernent essentiellement des plantes sauvages présentes dans des domaines publics. Il revient aux propriétaires fonciers de décider du sort des plantes qui se développent dans des domaines privés. Une solution possible pour assurer la conservation des plantes présentes sur des terrains privés serait de mettre en place des dispositifs basés sur des incitations, mais cela n'est pas réalisable au stade actuel de développement économique du pays. On peut donc en déduire que les populations d'ESAPC présentes dans des domaines privés sont davantage menacées. Actuellement, néanmoins, l'état de conservation des plantes y est relativement satisfaisant : dans de nombreuses zones rurales d'Arménie, ces domaines sont en effet abandonnés car leur exploitation nécessiterait des investissements considérables (engrais et matériel coûteux, notamment). Cela vaut également pour les zones rurales et les villages d'altitude frontaliers. L'activité agricole est limitée sur ces terres, car la jeune génération quitte les villages pour gagner les villes. Les plantes sauvages, en particulier les ESAPC (dont de nombreuses adventices), prospèrent sur les terres à l'abandon.

Sources d'informations complémentaires

Hale, P. et Lamb, D. (éd) (1997) *Conservation Outside Nature Reserves*, Centre de biologie de la conservation (*Centre for Conservation Biology*), Université du Queensland, Brisbane, Australie.

Merenlender, A. M., Huntsinger, L., Guthey, G. et Fairfax, S. K. (2004) « Land trusts and conservation easements : Who is conserving what for whom? », *Conservation Biology*, vol 18, pp. 67–75.

The Nature Conservancy (TNC) (2003) *Conservation Easements – Conserving Land, Water and a Way of Life*, disponible sur : <http://www.nature.org/aboutus/privatelandscconservation/conservationeasements/what-are-conservation-easements.xml>.

The Nature Conservancy (TNC) (2008) *Conservation Easements : All About Conservation Easements*, <http://www.nature.org/aboutus/privatelandscconservation/conservationeasements/all-about-conservation-easements.xml>.

Sobrevila, C. (2008) *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation :The Natural but Often Forgotten Partners*, Banque mondiale, Washington, District of Columbia

Notes

- 1 Servitudes de conservation aux États-Unis : <http://www.nature.org/aboutus/privatelandscconservation/conservationeasements/index.htm>
- 2 Servitudes de conservation impliquant The Nature Conservancy : <http://www.nature.org/aboutus/privatelandscconservation/conservationeasements/all-about-conservation-easements.xml>
- 4 <http://www.parquedelapapa.org/>
- 5 www.dbu.de
- 6 www.schutzaecker.de
- 7 CRETAPLANT : Un réseau pilote de micro-réserves pour la conservation des plantes en Crète occidentale (CRETAPLANT : *A Pilot Network of Plant Micro-Reserves in Western Crete*) <http://cretaplant.biol.uoa.gr/en/project.html> (dernière consultation le 24 septembre 2009).
- 8 Contribution de Siranush Muradyan.

Bibliographie

- Al-Atawneh, N., Amri, A., Assi, R. et Maxted, N. (2008) « Management plans for promoting *in situ* conservation of local agrobiodiversity in the West Asia centre of plant diversity », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. Iriondo, E. Dulloo et J. Turok (éd.), *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 340–361, CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni
- Antona, M., Bienabe, E. M., Salles, J. M., Péchard, G., Aubert, S. et Ratsimbarison, R. (2004) « Rights transfers in Madagascar biodiversity policies : achievements and significance », *Environment and Development Economics*, vol 9, pp. 825–847
- Armstrong, P. R. et Sanchirico, J. N. (2008) « The effectiveness of buying easements as a conservation strategy », *Conservation Letters*, vol 1, pp. 182–189
- Baudoin, J. P., Rocha, O. J., Degreef, J., Zoro Bi, I., Ouédraogo, M., Guarino, L. et Toussaint, A. (2008) « *In situ* conservation strategy for wild Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) populations in the Central Valley of Costa Rica : A case study of short-lived perennial plants with a mixed mating system », in N. Maxted, B.V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd) *Crop Wild Relative Conservation and Use*, pp. 364–379, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Bayon, R. (2008) « Chapter 9 : Banking on biodiversity », in L. Starke (éd.) *2008 State of the World : Innovations for a Sustainable Economy*, The Worldwatch Institute, W. W. Norton and Co., New York et Londres
- Bonnie, R. (1999) « Endangered species mitigation banking : Promoting recovery through habitat conservation planning under the Endangered Species Act », *The Science of the Total Environment*, vol 240, pp. 11–19

- Ervin, J., Mulongoy, K. J., Lawrence, K., Game, E., Sheppard, D., Bridgewater, P., Bennett, G., Gidda, S. B. et Bos, P. (2010) *Making Protected Areas Relevant : A Guide to Integrating Protected Areas into Wider Landscapes, Seascapes and Sectoral Plans and Strategies*, Séries Techniques de la CDB No. 44, Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada
- FAO/FLD/IPGRI (2004) *Forest Genetic Resources Conservation and Management, Vol 1 : Overview, Concepts and Some Systematic Approaches*, Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Gee, C. (2006) « Grain for green », *Ecosystem Marketplace*, 24 février 2006
- González-Montagut, R. (2003) « Private-public collaboration in funding protected areas in Mexico », Rapport présenté lors du cinquième Congrès mondial sur les parcs (*World Parks Congress*), septembre 2003, Durban, Afrique du Sud
- Hale, P. et Lamb, D. (éd.) (1997) *Conservation Outside Nature Reserves*, Centre de biologie de la conservation (*Centre for Conservation Biology*), Université du Queensland, Brisbane, Australie.
- Halladay, P. et Gilmour, D. A. (éd.) (1995) *Conserving biodiversity outside protected areas : The role of traditional agro-ecosystems*, UICN, Gland et Cambridge
- Heywood, V. H. (1999) « Is the conservation of vegetation fragments and their biodiversity worth the effort? » in E. Maltby, M. Holdgate, M. Acreman et A. G. Weir (éd.) *Ecosystem Management : Questions for Science and Society*, pp. 65–76, Institut de recherche environnementale Royal Holloway (*Royal Holloway Institute for Environmental Research*) Royal Holloway, Université de Londres
- Jain, S. K. (1975) « Genetic reserves », in O. H. Frankel et J. G. Hawkes (éd.) *Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow*, pp. 379–396, Cambridge University Press, Cambridge
- Kanowski, P. (2001) « *In situ* forest conservation : A broader vision for the 21st Century », in B. A. Thielges, S. D. Sastrapradja et A. Rimbawanto (éd.) *In Situ and Ex Situ Conservation of Commercial Tropical Trees*, pp. 11–36, Faculté de sylviculture, Université Gadjah Mada et Organisation internationale des bois tropicaux, Yogyakarta, Indonésie
- Kothari, A. (2006a) « Community conserved areas », in M. Lockwood, G. Worboys et A. Kothari (éd.) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni
- Kothari, A. (2006b) « Community conserved areas : Towards ecological and livelihood security », *Parks*, vol 16, no 1, pp. 3–13
- Kothari, A. (2008) « Protected areas and people : The future of the past », *Parks*, vol 17, no 2 DURBAN+5, pp. 23–34
- Laguna, E. (2004) « The plant micro-reserve initiative in the Valencian Community (Spain) and its use to conserve populations of crop wild relatives », *Crop Wild Relatives*, vol 2, pp. 10–13
- Langholz, J. et Krug, W. (2003) « Emerging issue : “Private Protected areas” », World Parks Congress (WPC) Governance Stream, Parallel Session 2.5. Protected Areas Managed by Private landowners, 13 septembre 2003

- Langholz, J. et Krug, W. (2004) « New forms of biodiversity governance : Non-state actors and the private protected area action plan », *Journal of International Wildlife Law and Policy*, vol 7, pp. 9–29
- Langholz, J., Lassoole, J. et Schelhas, J. (2000) « Incentives for biological conservation : Costa Rica's private wildlife refuge program », *Conservation Biology*, vol 14, pp. 1735–1745
- Liu, C. et Wu, B. (2010) « *Grain for Green Programme* » in *China : Policy Making and Implementation?* China Policy Institute, Université de Nottingham, Briefing Series – n° 60, avril 2010
- Marshall, E. J. P. et Moonen, C. (1998) *A Review of Field Margin Conservation Strips in Europe*, rapport destiné au ministre de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation (*Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*) du Royaume-Uni, Association internationale pour la recherche en cryptologie (*International Association for Cryptologic Research, IACR*) – Station de recherche de Long Ashton, Département des sciences agricoles, Université de Bristol, Royaume-Uni
- Maxted, N. et Kell, S. P. (2009) *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of Crop Wild Relatives : Status and Needs*, Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO, Rome, Italie
- Maxted, N., Hawkes, J. G., Ford-Lloyd, B. V. et Williams, J. T. (1997) « A practical model for *in situ* genetic conservation », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd et J. G. Hawkes (éd.) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, pp. 545–592, Chapman and Hall, Londres, Royaume-Uni
- Merenlender, A. M., Huntsinger, L., Guthey, G. et Fairfax, S. K. (2004) « Land trusts and conservation easements : Who is conserving what for whom? », *Conservation Biology*, vol 18, pp. 67–75
- Meurrens, F., Degreef, J., Rocha, O. J. et Baudoin, J. P. (2001) « Demographic study in micro-conservation sites with a view to maintain *in situ* wild Lima beans (*Phaseolus lunatus* L.) in the Central Valley of Costa Rica », *Plant Genetic Resources Newsletter*, no 128, pp. 45–50
- Pathak, N., Bhatt, S., Balasinorwala, T., Kothari, A. et Borrini-Feyerabend, G. (2004) « Community conserved areas : A bold frontier for conservation », Briefing Note 5, Direction stratégique de l'UICN sur la gouvernance, les communautés, l'équité et les droits de subsistance en relation avec les aires protégées (TILCEPA)/UICN, Centre pour le développement durable (CENESTA), Groupe de travail sur la gestion participative (CMWG) et Alliance mondiale des peuples autochtones mobiles (WAMIP), Téhéran, Iran
- Russell, K. N., Ikerd, H. et Droege, S. (2005) « The potential conservation value of unmowed powerline strips for native bees », *Biological Conservation*, vol 24, pp. 133–148
- Sastrapradja, S. D. (2001) « The role of *in situ* conservation in sustainable utilization of timber species », in B. A. Thielges, S. D. Sastrapradja et A. Rimbawanto (éd.) *In Situ and Ex Situ Conservation of Commercial Tropical Trees*, pp. 37–51, Faculté de sylviculture, Université Gadjah Mada et Organisation internationale des bois tropicaux, Yogyakarta, Indonésie

- Saunders, D. A., Arnold, G. W., Burbidge, A. A. et Hopkins, A. J. M. (1987) « The role of remnants of native vegetation in nature conservation : future directions », in *Nature Conservation : The role of remnants of native vegetation*, pp. 387–392, Surrey Beatty en association avec l'Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO) et le Département pour la conservation et la gestion du territoire (Department of conservation and land management, CALM) Chipping Norton, Nouvelle Galles du Sud, Australie
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J. et Margules, C. R. (1991) « Biological consequences of ecosystem fragmentation : A review », *Conservation Biology*, vol 5, pp. 18–32
- SFAB (2000) « Guojia jiwei he linyeju di 111 hao wenjian-Guanyu jinyibu zuohao tuigeng huanlin huancao shidian gongzuo de jianyi » (111^e document élaboré par le Département de la planification (*Department of Planning*), Office de l'administration des forêts (*Forestry Administration Bureau*) : Appendice : Propositions pour la mise en œuvre du programme « Grain-for-Green » dans le cours supérieur du fleuve Yangzi et dans le cours supérieur et intermédiaire du fleuve Jaune), Office de l'administration des forêts d'État (*State Forestry Administration Bureau, SFAB*), Chine
- Smith, R. J., Verissimo, D., Leader-Williams, N., Cowling, R.M. et Knight, A. T. (2009) « Let the locals lead », *Nature*, vol 462, pp. 280–281
- Sobrevila, C. (2008) *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation: The Natural but Often Forgotten Partners*
- Society of American Foresters (2007) *Conservation Easements – A Position Statement of the American Foresters*, première version adoptée le 9 décembre 2001, revue et corrigée le 10 juin 2007, Association des forestiers américains (*Society of American Foresters*), Bethesda, Maryland, États-Unis
- Solís, V., Cordero, P.M., Borrás, M. F., Govan, H. et Varel, V. (2006) « Community conservation areas in Central America : Recognising them for equity and good governance », *Parks*, publication spéciale dans *Community Conserved Areas*, vol 16, no 1, pp. 21–27
- TNC (2003) *Conservation Easements – Conserving Land, Water and a Way of Life*, The Nature Conservancy (TNC), <http://www.nature.org/aboutus/privatelandsconservation/conservationeasements/what-are-conservation-easements.xml>
- TNC (2008) *Conservation Easements : All About Conservation Easements*, The Nature Conservancy (TNC), <http://www.nature.org/aboutus/privatelandsconservation/conservationeasements/all-about-conservation-easements.xml>, consulté le 20 mai 2010
- Torquebiau, E. et Taylor, R. D. (2009) « Natural resource management by rural citizens in developing countries : Innovations still required », *Biodiversity and Conservation*, vol 18, no 10, pp. 2537–2550
- Turner, J. M. et Corlett, R. T. (1996) « The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rainforest », *Trends in Ecology and Evolution*, vol 11, pp. 330–333
- US Endowment for Forestry and Communities (2008) *Forest Conservation Easements : Who's Keeping Track?* », Fonds de dotation américain pour la foresterie et les communautés (*US Endowment for Forestry and Communities*), Greenville, Caroline du Sud, États-Unis
- Wilhere, G. F. (2009) « Three paradoxes of habitat conservation plans », *Environmental Management*, vol 44, pp. 1089–1098, doi:10.1007/s00267-009-9399-0

Actions complémentaires de conservation

Adopter une stratégie complémentaire de conservation signifie recourir à un éventail de méthodes complémentaires, chacune étant adaptée à un volet spécifique du programme de conservation global, afin de parvenir à la conservation la plus efficace et la plus sûre à long terme (Sharrock et Engels, 1996).

Objectifs de ce chapitre

Comme nous l'expliquons souvent dans cet ouvrage, la conservation *in situ* est l'approche privilégiée en matière de conservation des ESAPC, car elle présente l'avantage spécifique de laisser les espèces cibles exposées de façon continue aux fluctuations d'un environnement naturel, ce qui permet de générer une nouvelle diversité. Cependant, cette exposition peut souvent menacer gravement l'existence même de ces espèces. C'est la raison pour laquelle les approches de conservation *in situ* doivent souvent être appuyées par des stratégies complémentaires de conservation pour plus de sécurité. Ces approches complémentaires de conservation présentent également l'avantage de faciliter l'accès des sélectionneurs au matériel génétique important pour l'amélioration des plantes cultivées. Un certain degré de conservation complémentaire doit être pratiqué pour assurer une conservation optimale des ESAPC. Ce serait dépasser la portée du présent manuel que de présenter une analyse approfondie des différentes approches complémentaires de conservation applicables aux ESAPC. Par ailleurs, ce chapitre a pour objet de fournir au lecteur un aperçu général des types d'approches et de techniques disponibles et d'expliquer comment celles-ci peuvent être utilisées en complément de la conservation *in situ*, faisant ainsi office de « filet de sécurité » pour la diversité génétique difficile à conserver *in situ* ou menacée à l'état sauvage. Ce chapitre souligne également le rôle potentiel des collections *ex situ* pour faciliter la récupération et la réintroduction de populations d'ESAPC *in situ*.

Introduction

La conservation *in situ* des ESAPC n'est pas suffisante à elle seule. Bien qu'elle soit essentielle pour maintenir l'évolution des espèces et permettre la création d'une diversité nouvelle par les processus de sélection naturelle, elle présente de nombreux inconvénients en termes de conservation, mais aussi d'utilisation des ESAPC pour l'amélioration des plantes cultivées (voir l'Encadré 12.1) (voir les synthèses de Maxted *et al.*, 1997a et d'Engels *et al.*, 2008). Bien que la conservation *in situ* soit un outil très efficace pour conserver les ESAPC afin qu'elles soient plus accessibles dans des programmes d'amélioration des plantes cultivées ou d'autres utilisations par l'homme et afin de garantir la conservation en toute sécurité du maximum de diversité génétique des espèces cibles, d'autres approches sont nécessaires. Il est important de compléter toute intervention *in situ* par une conservation *ex situ* dans des banques de gènes sous forme de semences, de pollen, de plantes vivantes (dans des banques de gènes *in situ* – également appelées « banques de gènes de terrain » - ou dans des jardins botaniques) ou de cultures tissulaires, ou par cryoconservation, en fonction des caractéristiques biologiques des espèces à conserver.

Comme expliqué dans le Chapitre 1, les ESAPC fournissent de plus en plus de nouveaux gènes pour l'amélioration des espèces cultivées (Hajjar et Hodgkin, 2007) lorsqu'elles sont facilement accessibles pour les sélectionneurs. Elles ont été largement utilisées comme sources de caractères génétiques utiles, tels que résistance aux maladies, tolérance aux stress abiotiques (température et sécheresse), amélioration du rendement et de la qualité. Compte tenu de l'impact prévisible du changement climatique sur la production agricole, les caractères liés à l'adaptation climatique, que les ESAPC ont davantage de chances de posséder, seront encore plus recherchés par les sélectionneurs. Par conséquent, la présence d'échantillons de secours d'ESAPC dans les collections *ex situ* pour faciliter l'accès à ces espèces et leur utilisation dans les programmes de sélection végétale est désormais une priorité. Pourtant, les espèces sauvages apparentées à certaines plantes cultivées sont encore sous-représentées dans les collections *ex situ*, bien que la collecte de ces espèces ait augmenté de 3 % ces dix dernières années, comme l'indique le dernier *Rapport sur l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* (FAO, 2010).

Encadré 12.1 Avantages et inconvénients de la conservation *in situ* et de la conservation *ex situ* des ESAPC

Avantages	Inconvénients
<p>Conservation <i>in situ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Évite les problèmes de stockage associés aux banques de gènes <i>in situ</i> et aux semences récalcitrantes • Permet la poursuite de l'évolution liée à l'exposition aux ravageurs, aux maladies et aux autres facteurs environnementaux • Avantages indirects (maintien des services écosystémiques, notamment) • Utilisation durable par les populations locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite de grandes surfaces pour que la conservation soit efficace • Expose les populations naturelles à des catastrophes naturelles diverses (tempêtes, ouragans, cyclones) et d'autres menaces • Le matériel ne peut être utilisé facilement et il est difficile d'accès • Conflit possible de gestion avec des propriétaires fonciers (les ESAPC peuvent ne pas être jugées prioritaires) • Maintenance coûteuse
<p>Conservation <i>ex situ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Préservation du matériel génétique menacé • Permet de conserver un grand nombre d'accessions dans un espace limité • Conservation d'un échantillon suffisamment représentatif des populations d'ESAPC • Accessibilité et échange de matériel génétique aisé ; promotion de l'utilisation • Facilite l'évaluation • Enregistrement aisé d'informations • Aucune exposition aux ravageurs, aux maladies ni aux autres menaces (hormis pour les collections <i>in situ</i> et les jardins botaniques) • Conservation indéfinie du matériel génétique • Meilleur rapport coût-efficacité que la conservation <i>in situ</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bloque le processus d'évolution • Difficulté d'assurer un échantillonnage adéquat (variabilité intraspécifique) • Une totale intégrité génétique ne peut être assurée du fait des erreurs humaines et de la pression de sélection au moment de la régénération • Seul un nombre limité d'accessions peut être conservé dans les banques de gènes <i>in situ</i> • Exposition aux catastrophes naturelles dans le cas des banques de gènes <i>in situ</i> • Variation somaclonale <i>in vitro</i>

Il convient de noter que la conservation *ex situ* de certaines ESAPC représente un défi majeur pour les responsables des banques de gènes, tant du point de vue technique qu'en termes de gestion. Souvent, les conditions de stockage définies essentiellement pour les principales espèces cultivées ne sont pas adaptées à certains de leurs parents sauvages, dont la conservation *ex situ* n'a guère fait l'objet de recherche. Certaines ESAPC peuvent présenter des problèmes de dormance ou, simplement, il peut être difficile de les faire germer, tandis que d'autres espèces peuvent avoir des semences récalcitrantes. En fait, le comportement au stockage des semences peut varier d'une espèce à l'autre, voire au sein d'une même espèce, et des semences de différentes provenances peuvent ne pas s'adapter aux conditions locales, dans le cas des collections *in situ*. Par exemple, parmi les espèces de *Coffea*, on observe différents comportements au stockage, allant du plus orthodoxe au plus récalcitrant. Lorsque la conservation *in vitro* ou la cryoconservation d'ESAPC spécifiques est envisagée, les protocoles requis ne sont pas toujours disponibles. Certaines ESAPC peuvent être plus faciles à stocker *ex situ* que les espèces cultivées (c'est le cas par exemple d'espèces séminifères de *Musa*). L'accès au matériel génétique des banques de gènes peut également être restreint par des politiques gouvernementales régissant l'échange du matériel génétique, par des droits de propriété, des réglementations relatives à l'accès et au partage des bénéfices ou encore par des réglementations phytosanitaires. De plus, les frais de maintenance d'une banque de gènes doivent être pris en considération, car cela peut être prohibitif dans de nombreux pays et le manque de financement à long terme peut alors mettre les collections en péril.

Qu'entendons-nous par stratégie complémentaire de conservation des ESAPC ?

Le concept de stratégie complémentaire de conservation des ESAPC implique la réalisation conjointe de différentes actions de conservation dont l'ensemble permet une utilisation durable optimale, aujourd'hui et demain, de la diversité génétique présente dans un pool génique cible (Dulloo *et al.*, 2005). Les stratégies complémentaires de conservation sont également appelées « stratégies intégrées » ou « stratégies holistiques », le principe étant que l'intégralité des options de conservation disponibles doit être envisagée et qu'une combinaison appropriée de ces options doit être appliquée au cas par cas (Falk et Holsinger, 1991 ; Given, 1994). Les deux principales approches en matière de conservation (*ex situ* et *in situ*) sont importantes pour la conservation et l'utilisation de la diversité génétique. D'autres actions menées en parallèle, telles que la réintroduction *inter situs* (voir plus loin), la migration assistée ou la colonisation assistée (voir le Chapitre 14) peuvent également être justifiées.

L'objectif ultime de la conservation du matériel génétique est son utilisation. Par conséquent, toute stratégie de conservation doit inclure des mécanismes garantissant également aux parties prenantes l'accès au matériel génétique. Une stratégie de conservation doit intégrer d'autres points essentiels, concernant notamment les cadres politiques et juridiques, l'enregistrement d'informations, les infrastructures et les réseaux ainsi que les aspects socio-économiques. Puisque les besoins des utilisateurs et les techniques de conservation sont susceptibles d'évoluer au fil du temps, une stratégie complémentaire de conservation doit être suffisamment flexible pour permettre la prise en compte de ces changements. Dulloo *et al.* (2005) ont proposé un cadre de référence pour l'élaboration d'une stratégie complémentaire de conservation en prenant comme exemple le cocotier. Le processus consiste tout d'abord à définir les options disponibles pour la conservation de l'espèce cible, en tenant compte de la faisabilité de sa conservation *in situ*, du comportement au stockage de ses semences, en déterminant si l'espèce peut ou non être conservée sous forme de semences, s'il existe des protocoles de conservation *in vitro* ou de cryoconservation, ou si l'espèce ne peut être conservée que sous forme de spécimens vivants dans des banques de gènes *in situ* ou des jardins botaniques, et enfin si des options telles que la translocation ou les réintroductions *inter situs* doivent être envisagées.

Le choix des actions complémentaires de conservation doit également tenir compte de l'utilisation que l'on envisage pour le matériel génétique conservé, des infrastructures, des ressources humaines, de l'espace disponible, de l'accessibilité, etc. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue que la conservation des ESAPC ne vise pas toujours à les rendre disponibles pour une utilisation immédiate. En fonction de ces éléments, de l'état de la connaissance et des options disponibles à ce jour, on peut élaborer un cadre pour une stratégie complémentaire de conservation. Ainsi, celle-ci peut être considérée comme une construction logique et pas uniquement comme un ensemble de méthodes de conservation appropriées. Le cadre peut être envisagé comme une série d'étapes (voir la Figure 12.1) et à chaque étape, des informations sont réunies, des mesures spécifiques et/ou des décisions sont prises. Il convient de consulter l'ensemble des parties prenantes pour élaborer la stratégie complémentaire de conservation (voir les Chapitres 4 et 5 pour une analyse détaillée de la façon d'impliquer ces dernières). Cela peut s'effectuer en établissant un réseau de parties prenantes modéré par un organisme chef de file. Le rôle de ce réseau ou comité serait ensuite de définir les objectifs principaux et les objectifs secondaires de la stratégie complémentaire de conservation. Ceux-ci peuvent notamment consister à constituer une collection de secours de la population *in situ*, à mettre en œuvre un programme de réintroduction/récupération, à mener des travaux de recherche, à utiliser l'espèce cible dans des programmes d'évaluation/de sélection, à sensibiliser le public à l'importance des ESAPC (voir le

Chapitre 16) ou à instruire /informer le public (voir le Chapitre 15). Pour chaque objectif particulier, les options disponibles pour la stratégie complémentaire de conservation doivent ensuite être examinées en termes de faisabilité, d'infrastructures nécessaires, de ressources humaines et de surface, de coûts, d'accessibilité et de risques associés. Les avantages et les inconvénients de chacune des options disponibles doivent être comparés afin de choisir la stratégie complémentaire de conservation à appliquer pour chaque objectif particulier.

L'étape suivante du processus consiste à vérifier qu'un cadre politique et réglementaire adapté est en place, afin de mettre en œuvre les options retenues pour la stratégie complémentaire de conservation. Cela implique une analyse et éventuellement des modifications de certains aspects juridiques relatifs à l'échange de matériel génétique et au partage des bénéfices. Il faut également tenir compte des sources de financement. Une fois ces questions résolues, un plan d'action stratégique peut être élaboré et mis en œuvre (étapes 6 et 7 de la Figure 12.1). À chaque étape, le réseau de parties prenantes doit être consulté avant de prendre les décisions nécessaires et d'assigner les responsabilités aux différents acteurs concernés.

Options de conservation *ex situ*

Cette section présente quelques directives techniques pour la création d'une collection *ex situ* et décrit brièvement les différentes options de conservation *ex situ*. Pour un aperçu général des méthodes complémentaires de conservation *ex situ*, voir Guarrant *et al.* (2004), Thormann *et al.* (2006) et Engels *et al.* (2008).

Lignes directrices pour la collecte de semences

La collecte de graines ou autres propagules est évidemment la première étape de la constitution d'une collection *ex situ*. Elle doit être soigneusement planifiée et préparée afin de maximiser la diversité génétique de la population. Cette section n'a pas pour objet de donner un aperçu détaillé de la collecte. Il existe un certain nombre d'excellents guides techniques consacrés à la planification et à la préparation de la collecte pour la conservation *ex situ* (Guarino *et al.*, 1995 ; Schmidt, 2000 ; Smith *et al.*, 2003 ; Guarrant *et al.*, 2004 ; ENSCONET (*European Native Seed Conservation Network* - Réseau pour la conservation des graines de plantes indigènes de l'Europe, 2009). Puisque les graines sont le matériel le plus facile et le plus susceptible d'être collecté et conservé, la plupart de ces guides leur sont principalement consacrés. Cependant, Guarino *et al.* (1995) formulent également des recommandations pour la collecte du matériel génétique à multiplication végétative (voir leurs chapitres 21 et 22). Ils présentent également des recommandations concernant la collecte de matériel *in vitro* et de pollen

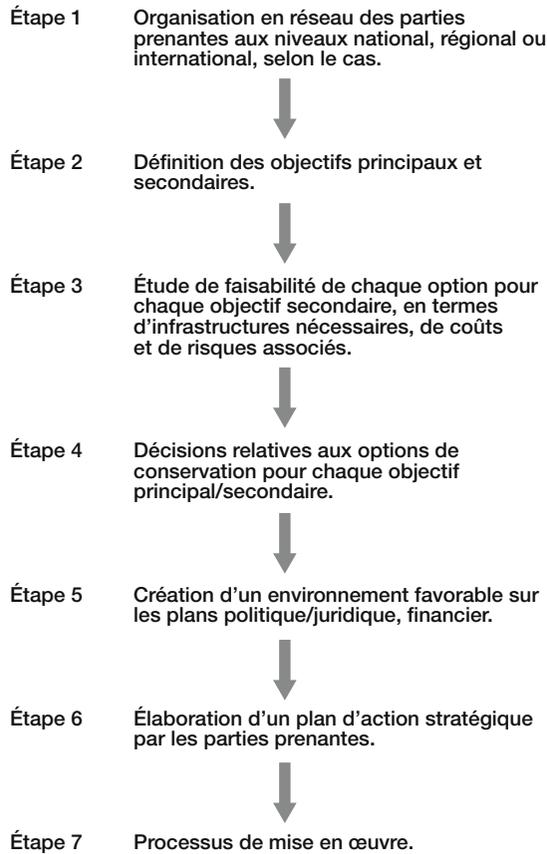


Figure 12.1 Cadre de référence pour l'élaboration d'une stratégie complémentaire de conservation

(voir leurs chapitres 24 et 25). De plus, de nombreuses informations sont accessibles et téléchargeables sur Internet. Par exemple, d'excellents manuels de terrain et synthèses sur la collecte des semences peuvent être téléchargés sur le site du Projet de la génothèque du millénaire (*Millennium Seed Bank Project*)¹. Un documentaire de Ken Street sur la collecte de pois-chiches sauvages peut être visionné sur : <http://www.seedhunter.com/> ; il offre un excellent aperçu des réalités pratiques que recouvre la collecte à des fins de conservation de la biodiversité.

Il peut être souhaitable de cibler les sites de collecte qui recèlent le plus grand nombre d'espèces et la plus grande diversité génétique. L'utilisation d'outils de prévision (tels que FloraMap, DIVA-GIS [Hijmans *et al.*, 2001]) basés sur des systèmes d'information géographique (SIG) peut permettre d'identifier ces sites de collecte potentiels (voir le Chapitre 8). Guarino *et al.* (2001) ont présenté une analyse générale de l'application des modèles

de répartition d'espèces à la conservation et à l'utilisation des ressources phytogénétiques. De nombreuses méthodes basées sur les SIG utilisent les variables climatiques comme principaux facteurs expliquant la répartition géographique et peuvent être utilisées pour identifier les sites présentant une importante diversité d'espèces. Par exemple, Hijmans et Spooner (2001) ont utilisé le logiciel DIVA-GIS pour décrire la répartition géographique des espèces sauvages apparentées à la pomme de terre et ont identifié le Pérou comme pays abritant un grand nombre de celles-ci, notamment des espèces sauvages rares. Leur étude a également permis d'identifier les zones présentant une grande richesse spécifique, ce qui a facilité les projets de réserves de conservation *in situ* destinés à protéger ces espèces. Un autre exemple intéressant est l'étude de Jarvis *et al.* (2005), dans laquelle un SIG a été utilisé pour optimiser une mission de collecte d'une espèce sauvage rare de piment (*Capsicum flexuosum* Sendtn.) au Paraguay. Cette espèce a été observée sur cinq des sept sites d'implantation potentiels identifiés par le SIG et n'a pas été observée sur quatre des cinq sites où le SIG prédisait leur absence. Ces approches permettent d'effectuer la collecte du matériel génétique de façon bien plus systématique et efficace.

Le site GapAnalysis, <http://gisweb.ciat.cgiar.org/GapAnalysis/>, développé par Bioversity International, l'Institut international de recherches sur le riz (IRRI) et le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) est un outil utile pour permettre aux récolteurs de cibler les zones qui présentent les caractéristiques voulues et les taxons qui sont sous-représentés dans les collections *ex situ*. Une méthodologie détaillée pour effectuer une analyse des lacunes (*gap analysis*) dans les collections d'ESAPC est présentée sur : <http://gisweb.ciat.cgiar.org/GapAnalysis/?p=139>.

Par ailleurs, Maxted *et al.* (2008) utilisent une méthode basée sur l'analyse des lacunes pour identifier les zones à conserver, tenant compte des caractéristiques écogéographiques du taxon cible, ainsi que des éléments de la diversité représentés grâce aux actions de conservation *in situ* et *ex situ* existantes. Cette méthodologie est appliquée à titre d'exemple à l'espèce africaine *Vigna*.

Dans le cadre de ce manuel, certaines des activités clés à mettre en œuvre lors de la collecte des échantillons consistent notamment à :

- Réunir des informations sur l'espèce à collecter, de façon à élaborer la stratégie de conservation *ex situ*. Ces informations doivent comprendre des données sur le comportement au stockage des semences, la phénologie (floraison et fructification) et le mode de reproduction de l'espèce, ainsi que des informations écogéographiques (nomenclature botanique, synonymes, sites historiquement occupés et ensemble de données le plus complet possible constitué à partir des herbiers locaux et régionaux). Ces points sont abordés de façon plus détaillée au Chapitre 8.

- Établir des liens avec les parties prenantes et les organiser en réseau.
- Effectuer une analyse des lacunes pour identifier les populations où doivent être effectuées des collectes en priorité, en raison des menaces qui pèsent sur ces populations, mais aussi pour identifier les zones riches en diversité.
- Obtenir l'autorisation de collecte nécessaire. La collecte doit être effectuée dans le respect des lois et réglementations nationales et internationales.
- Concevoir une stratégie d'échantillonnage de façon à ce que les échantillons collectés soient les plus représentatifs possible de la diversité génétique (nombre de plants à échantillonner, notamment). Selon ENSCONET (2009), il est recommandé d'effectuer la collecte parmi cinq populations dans toute l'aire de répartition de l'espèce et, dans la mesure du possible, sur au moins 50 plants (de préférence 200 plants) par population, ces chiffres étant fournis uniquement à titre indicatif. Le nombre effectif de plants à collecter peut dépendre des conditions locales et le récolteur doit faire appel à son bon sens, de façon à ce que le maximum de diversité génétique puisse être collecté sans mettre en danger la population. Un autre aspect à prendre en compte concerne l'utilisation qui sera faite du matériel (échantillon de secours pour le long terme ou matériel qui servira à une réintroduction, par exemple). Voir également les lignes directrices de l'UICN relatives à la collecte des plantes dans la nature.
- Collecter les graines et autres matériels sur le terrain, y compris un spécimen qui sera conservé en herbier pour vérifier l'identité taxonomique des plantes observées. Cette étape est importante car très souvent, des graines d'espèces inconnues sont collectées et restent pendant très longtemps dans les collections sans pouvoir être identifiées. Leur valeur et leur utilité sont dans ce cas très limitées (voir Miller et Nyberg, 1995).
- Les recommandations relatives à la manipulation des graines sur le terrain sont notamment les suivantes :
 - Si possible, les graines doivent être extraites des fruits et prélevées.
 - Pour être transportées en toute sécurité, les semences doivent être placées dans un sac en papier, une enveloppe ou un sac en toile.
 - S'il est prévu que le transport jusqu'à la banque de gènes dure longtemps, il est recommandé de sécher les graines sur du gel de silice ou tout autre déshydratant adapté, dans des récipients en plastique.
 - Éviter d'exposer les graines à la lumière directe du soleil et à un taux d'humidité élevé (notamment la nuit).

Pour plus de détails, voir Smith, 1995 ; Schmidt, 2000 (voir les sections 3 à 5) ; Smith *et al.*, 2003 (voir la section 1) ; et ENSCONET, 2009.

Méthodes de conservation *ex situ*

L'Encadré 12.2 récapitule les différentes méthodes de conservation *ex situ* existantes.

Encadré 12.2 Méthodes de conservation *ex situ*

Banques de semences : Cette méthode consiste à sécher les graines jusqu'à atteindre un faible taux d'humidité (généralement entre 3 et 7 %) puis à les stocker dans des récipients étanches à basse température (4°C pour une conservation à court terme et -20°C pour une conservation à long terme, FAO et IPGRI, 1994). Seuls les taxons ayant des semences orthodoxes capables de supporter un séchage pour atteindre une faible teneur en humidité et de résister aux basses températures peuvent être conservés dans des banques de semences.

Banques de gènes *in situ* : Cette méthode consiste à cultiver des plantes vivantes dans un champ ou, très souvent, en pots, sous abri ou en serre. Les banques de gènes *in situ* facilitent l'accès au matériel végétal en vue de sa caractérisation, de son évaluation et de son utilisation ultérieure, mais sont souvent difficiles et coûteuses à entretenir, nécessitent beaucoup de temps et de main-d'œuvre, sont vulnérables face aux conditions climatiques, risquent de se mêler aux plantes voisines, de s'hybrider et ne permettent de conserver qu'une quantité limitée de matériel génétique faute d'espace suffisant.

Jardins botaniques : Cette méthode consiste à maintenir un nombre (généralement) limité de plantes vivantes dans les collections et les espaces des jardins et à cultiver de nombreux échantillons sur des parcelles ou en serre à titre de collections de conservation ou de collections temporaires destinées à des expériences de réintroduction. De nombreux jardins botaniques se consacrent essentiellement à la culture de plantes d'origine sauvage (ESAPC, notamment). Ils assurent également une fonction importante en termes de sensibilisation et d'information du public.

Culture tissulaire : Cette méthode consiste à maintenir des explants dans un environnement stérile, à l'abri des organismes pathogènes, dans un milieu nutritif synthétique. Il existe différentes méthodes de conservation *in vitro* : (1) la conservation en croissance ralentie, dans des conditions environnementales et/ou de milieu de culture limitantes ; (2) la technique des

semences artificielles, qui vise à utiliser des embryons somatiques comme des semences véritables en les encapsulant dans un gel d'alginate, puis à les stocker après une déshydratation partielle et à les semer directement en pleine terre.

Cryoconservation : Cette méthode consiste à stocker divers tissus vivants (suspensions de cellules, cals, méristèmes apicaux, embryons et même semences entières) à des températures extrêmement basses (généralement à -196°C dans de l'azote liquide), auxquelles le métabolisme cellulaire est interrompu. Le matériel végétal doit pouvoir survivre aux procédés de congélation (avant le stockage) et de décongélation (après le stockage). Il existe de nombreuses techniques de cryoconservation, notamment la congélation lente contrôlée, la vitrification, l'encapsulation-déshydratation, l'encapsulation-vitrification, la conservation de bourgeons dormants, la préculture-déshydratation et la congélation sous forme de gouttelettes (*droplet-freezing*).

Stockage du pollen : Le pollen peut être stocké de la même façon que celle décrite ci-dessus pour les semences. Le stockage du pollen est une méthode de conservation des ressources génétiques qui convient aux essences pérennes d'arbres fruitiers ou forestiers. La viabilité du pollen est relativement courte lorsqu'il est conservé dans des conditions de stockage classiques (déshydratation partielle suivie d'un stockage à des températures inférieures à 0°C) et son utilité à des fins de conservation du matériel génétique est donc limitée.

Les banques de semences

Très peu de banques de semences sont dédiées aux espèces sauvages telles que les ESAPC (Heywood, 2009). La première a été créée en 1966 : il s'agit de la banque de semences de l'université polytechnique de Madrid (*Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid*, BGV-UPM, anciennement ETSIA-UPM), consacrée aux espèces espagnoles indigènes et créée par feu le Pr C. Gomez Campo ; elle contient aujourd'hui des échantillons de 350 espèces et sous-espèces menacées d'Espagne, soit près d'un quart de la flore menacée du pays. Une exception encore plus notable est la génothèque du millénaire (*Millennium Seed Bank*, MSB) des Jardins botaniques royaux de Wakehurst Place, à Kew (Royaume-Uni), dont l'objectif était d'abriter, d'ici 2010, 10 % des plantes à graines du monde, principalement en provenance des zones arides. Récemment, la MSB a célébré la réalisation de cet objectif avec la collecte en Chine de *Musa itinerans*, une espèce sauvage apparentée au bananier et susceptible de fournir le matériel génétique nécessaire à la sélection de nouvelles variétés résistantes aux maladies. Le Centre national pour la préservation des ressources génétiques

(*National Centre for Genetic Resources Preservation, NCGRP*) du Département de l'Agriculture des États-Unis, installé à Fort Collins (Colorado), a également pour objectif la préservation systématique d'une collection nationale de ressources génétiques comprenant de nombreuses ESAPC.

La représentation des ESAPC dans les banques de semences agricoles est très inégale et les accessions sont souvent très limitées et collectées de façon accessoire plutôt que selon une stratégie organisée. Le second Rapport sur l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde (FAO, 2010) indique que les espèces sauvages représentent 10 % du matériel génétique conservé dans le monde, les plantes fourragères et industrielles constituant une part relativement élevée des ESAPC. Cependant, Maxted et Kell (2009) soulignent que les ESAPC représentent entre 2 et 6 % seulement des collections *ex situ* des banques de gènes dans le monde et que seuls 6 % environ de l'ensemble des ESAPC ont des accessions conservées *ex situ*. L'écart entre ces chiffres peut également être lié à la façon dont on définit les ESAPC.

Plus de 200 jardins botaniques dans le monde possèdent également des banques de semences (Laliberté, 1997 ; BGCI, 1998), allant d'un nombre limité d'accessions stockées dans un congélateur domestique ou commercial à des installations de grande envergure construites sur mesure, telles que la Banque de matériel génétique de l'Agence pour l'environnement d'Andalousie (*Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz de la Consejería andaluza de Medio Ambiente*), implantée au Jardin botanique de Cordoue (Espagne) ; elle contient plus de 7 000 accessions ou propagules (semences, essentiellement) de plus de 1 500 espèces de plantes d'Andalousie différentes et d'environ 500 autres espèces endémiques d'Espagne. Le complexe du Centre de formation Fletcher Jones pour la préservation de la biodiversité (*Fletcher Jones Education Centre for the Preservation of Biodiversity*) à Rancho Santa Ana (Californie) comprend des installations d'entreposage frigorifique des semences, des chambres de culture à atmosphère contrôlée qui facilitent les études et la recherche universitaire sur la germination, des équipements de traitement des semences et un vaste laboratoire.

Il existe une abondante littérature scientifique présentant l'état de l'art actuel en matière de conservation *ex situ* des semences. Les principales sources d'informations sont notamment : Engels et Wood (1999) ; Hawkes *et al.* (2000) ; Engels et Visser (2003) ; Smith *et al.* (2003) ; Rao *et al.* (2006a) ; Thormann *et al.* (2006) ; et Engels *et al.* (2008). Un module interactif d'auto-apprentissage pour la manutention des semences dans les banques de gènes a été mis au point par *Bioversity International* afin d'aider les techniciens à traiter et à préparer les semences en vue de leur conservation (http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/flash/seed_handling_elearning_module/index.htm). Par ailleurs, les fiches techniques de la MSB (<http://www.kew.org/>

science-research-data/kew-in-depth/msbp/publications-data-resources/technical-resources/technical-information-sheets/index.htm) contiennent des informations utiles pour la conservation *ex situ* des ESAPC.

Les banques de gènes *in situ*

Pour de nombreuses espèces qui ne produisent pas de graines (à propagation clonale) ou dont les semences sont sensibles à la déshydratation ou aux basses températures (cacaoyer, hévéa, palmier à huile, caféier, bananier et cocotier, par exemple) les banques de gènes *in situ* sont la meilleure méthode de conservation. Par exemple, à Madagascar, les espèces sauvages apparentées au caféier sont conservées dans une vaste banque de gènes *in situ* située à Kianjavato et dont l'origine remonte au début des années 1960 ; en 2009, la collection contenait 171 accessions (Dulloo *et al.*, 2009). L'un des avantages des banques de gènes *in situ* est que le matériel peut être facilement caractérisé et évalué. Par exemple, un projet sur des arbres fruitiers tropicaux aux Philippines a conduit à la création de collections *in situ* d'espèces sauvages apparentées à quatre arbres fruitiers tropicaux : le durion (*Durio zibethinus* Murray), le mangoustan (*Garcinia mangostana* L.), le jacquier (*Artocarpus heterophyllus* L.) et le noyer de pili (*Canarium ovatum* Engl.). Le matériel génétique collecté a été caractérisé et évalué et deux nouvelles variétés commerciales (une variété de jacquier officiellement appelée *Baybay Sweet* et une accession de mangoustan appelée *UPLB Sweet*) ont ainsi été autorisées et déposées auprès du Conseil national de l'industrie semencière des Philippines (*National Seed Industry Council*, NSIC) et sont actuellement commercialisées.

Les principales sources d'informations concernant la gestion des collections *in situ* comprennent notamment Engelmann, 1999 ; Hawkes *et al.*, 2000 ; Reed *et al.*, 2004 ; et Thormann *et al.*, 2006.

Collections de plantes vivantes des jardins botaniques

Historiquement, les jardins botaniques ont joué un rôle central dans la collecte et l'échange de semences et autres propagules avec leurs homologues (Heywood, 2009). La contribution des jardins botaniques tels que ceux de Bogor, d'Howrah (Calcutta), de Pamplemousses (Île Maurice) et de Singapour à l'introduction et au développement des cultures de plantations (théier, palmier à huile, hévéa, café et diverses épices, par exemple) est pleinement reconnue (Heywood, 1991). Les jardins botaniques sont désormais bien plus impliqués dans la conservation des ressources phytogénétiques - en particulier pour les espèces non-cultivées, médicinales et sauvages - mettant l'accent sur les espèces rares et en danger (Du Puy et Wyse Jackson, 1995 ; Maunder *et al.*, 2004). Par exemple, le Jardin botanique royal (*Royal Botanic Garden*) d'Édimbourg (Royaume-Uni) a mis sur pied en 1991 un programme international de conservation des conifères (*International Conifer Conservation*

Programme), a participé à des activités visant à évaluer l'état de conservation des conifères en danger et a élaboré pour l'UICN un Plan d'action pour les conifères (*Conifer Action Plan*). Le Jardin botanique d'Édimbourg a également mené des activités de recherche appliquée sur les conifères et constitué un réseau de sites *in situ* et *ex situ* en vue de protéger les espèces menacées.

Le rôle des jardins botaniques dans la conservation a souvent donné lieu à de vives polémiques. Étant donné qu'ils disposent d'un espace restreint, le nombre d'accessions de chaque espèce est limité et par conséquent, la valeur des jardins botaniques pour la conservation de la diversité génétique est souvent remise en question. Il a cependant été démontré que pour les espèces rares, les collections des jardins botaniques permettent de conserver une plus grande diversité génétique que dans des populations sauvages et peuvent être utilisées pour accroître la diversité génétique de ces dernières. Comme exemple, on peut citer *Brighamia insignis* A. Gray, une espèce endémique de Hawaï qui n'est représentée que par 20 individus à l'état sauvage alors qu'elle est abondamment cultivée dans les jardins botaniques. Par une analyse isoenzymatique, Gemmill *et al.* (1998) ont pu démontrer que les collections du Jardin botanique tropical national (*National Tropical Botanic Garden*, NTBG) de Hawaï étaient représentatives de la diversité observée à l'état sauvage et pouvaient par conséquent servir de réservoirs pour accroître les populations naturelles. Les jardins botaniques possèdent également un savoir-faire considérable en matière d'horticulture, qui peut être mis à profit dans la reproduction d'espèces rares, en vue de leur réintroduction dans le milieu naturel. Un exemple d'utilisation des jardins botaniques à des fins de conservation *ex situ* au Sri Lanka est présenté dans l'Encadré 12.3.

Culture tissulaire

Les problèmes associés aux banques de gènes *in situ* décrits ci-dessus ont fortement stimulé la recherche visant à mettre au point d'autres solutions techniques, notamment les techniques de culture *in vitro* ou de culture tissulaire dans le cas des semences récalcitrantes et des espèces à multiplication végétative (voir l'Encadré 12.2). Pour la conservation par culture tissulaire il est nécessaire en premier lieu de disposer d'un personnel qualifié et de laboratoires suffisamment équipés (voir Reed *et al.*, 2004, pour les besoins en équipement d'un laboratoire de culture tissulaire végétale). Comme exemples de conservation *in vitro* d'espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées, on peut citer la Collection mondiale du matériel génétique de l'espèce *Musa* (*Global Musa Germplasm Collection*), gérée par le Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP)/Bioversity et hébergée par l'université de Leuven (*Katholieke Universiteit Leuven*, KULeuven, Belgique). La collection contient près de 1 200 accessions, ce qui en fait le seul lieu de conservation centralisant une grande partie du pool de gènes connu. Les espèces sauvages de *Musa* représentent environ 15 % de la collection (INIBAP, 2006). Autres exemples de collections basées sur la culture tissulaire

et contenant des ESAPC : la collection du CIAT dédiée au manioc, la collection du Centre international de la pomme de terre (CIP) au Pérou et la collection du Centre national pour la préservation des ressources génétiques (*National Centre for Genetic Resources Preservation, NCGRP*) dépendant du Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA) dédiée aux pommiers sauvages.

Encadré 12.3 Initiatives de conservation *ex situ* dans les jardins botaniques du Sri Lanka

Parmi les Jardins botaniques nationaux (*National Botanic Gardens, NBG*) figurent les Jardins botaniques royaux (*Royal Botanic Gardens, RBG*) de Peradeniya, Hakgala, Gampaha (Henerathgoda), Sitawake (Awissawella) et Mirijjawila (district de Hambantota), qui couvrent l'ensemble des grandes zones climatiques. Les jardins de plantes médicinales de Ganewatte (23 ha), dans la Province du nord-ouest, et le « Complexe pour la biodiversité » (*Biodiversity Complex*) de Gampola sont également rattachés au NBG. Le RBG de Peradeniya s'étend sur 59 ha, sur lesquels sont cultivées plus de 4 000 espèces. Il est chargé de la conservation *ex situ* et a été le pionnier de la floriculture au Sri Lanka. Cependant, seule une partie des espèces actuellement présentes dans les jardins botaniques sont des espèces endémiques du Sri Lanka mais, pour des raisons historiques, le rôle de ces institutions en tant que réservoirs de la biodiversité indigène n'est pas suffisamment reconnu. Récemment, cette tendance s'est quelque peu inversée : le RBG abrite désormais 1 471 spécimens d'espèces locales, tandis que l'herbier des jardins botaniques de Hakgala, de création plus récente, compte environ 2 000 espèces locales. L'un des principaux objectifs du NBG est de concevoir des technologies permettant l'exploitation de plantes moins connues et sous-utilisées ainsi que de développer les cultures ornementales et d'agrément. Plusieurs jardins de plantes médicinales se situent dans la zone humide du Sri Lanka (à Navinna et Meegoda, par exemple). Le Jardin ayurvédique de Navinna abrite quelque 200 espèces de plantes médicinales, représentées par plus de 1 500 spécimens.

Source : 4e Rapport national du Sri Lanka à la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, 2009

Cryoconservation

La cryoconservation est l'une des méthodes de conservation à long terme les plus prometteuses. L'un de ses principaux avantages est son exigence très réduite en espace par rapport à la conservation *in vitro* et aux banques de gènes *in situ*. C'est également la méthode de conservation à long terme la plus rentable, car elle ne nécessite que très peu de maintenance (Dulloo *et al.*, 2009). Le travail se limite essentiellement à recharger les

conteneurs en azote liquide, car la cryoconservation évite d'avoir à réaliser des cultures successives comme dans le cas de la conservation *in vitro*. Néanmoins, comme pour les techniques de culture *in vitro*, les protocoles de cryoconservation doivent être adaptés à chaque espèce – un facteur qui limite l'application de cette technique à un large panel d'ESAPC. À ce jour, on ne peut affirmer qu'il existe véritablement une cryocollection dédiée aux ESAPC. Kew a élaboré des protocoles de cryoconservation pour certaines plantes sauvages, en particulier des fougères, des mousses, des orchidées, des arbustes et des plantes herbacées (voir : <http://www.kew.org/science-research-data/kew-in-depth/msbp/publications-data-resources/technical-resources/index.htm>).

La recherche sur la cryoconservation a beaucoup progressé et des protocoles de cryoconservation sont aujourd'hui disponibles pour plus de 200 espèces végétales (Engelmann et Takagi, 2000 ; Engelmann, 2004). Des travaux de recherche sur les ESAPC menés en Australie ont permis d'élaborer des protocoles de cryoconservation pour le papayer (*Carica papaya*) et une espèce sauvage apparentée *Vasconcellea pubescens* (Ashmore *et al.*, 2007), ainsi que pour certaines espèces d'agrumes (Hamilton *et al.*, 2005, 2008). Pour un aperçu des différentes techniques de cryoconservation, voir également Engelmann (2000), Thormann *et al.* (2006) et Reed (2008). Ce dernier ouvrage contient un guide pratique de la cryoconservation des plantes et fournit des instructions, étape par étape, pour appliquer la technique de la cryoconservation à la conservation de plantes d'intérêt majeur.

Stockage du pollen

Le pollen est un autre matériel végétal qui peut être stocké et utilisé comme moyen de conservation des ressources génétiques, notamment dans le cas des essences pérennes d'arbres fruitiers et forestiers, et peut présenter un grand intérêt pour les ESAPC. Le stockage du pollen est, en particulier, couramment utilisé par les sélectionneurs pour produire des haploïdes dans le cadre des programmes de sélection, pour faire la soudure entre les périodes de floraison des plants mâles et femelles et pour améliorer la nouaison dans les vergers (Towill, 1985 ; Alexander et Ganeshan, 1993). Par exemple, le pollen du caféier est principalement utilisé à des fins de sélection végétale, car il faut parfois effectuer des croisements entre des arbres qui ne fleurissent pas en même temps ou qui sont physiquement très éloignés les uns des autres (Walyaro et van der Vossen, 1977). La collecte et le stockage du pollen pourraient permettre d'obtenir un échantillon plus représentatif de la diversité génétique des populations sauvages (Panella *et al.*, 2009). Pour cette seule raison, le pollen peut constituer un moyen efficace de conservation, mais aussi d'utilisation des ESAPC dans le cadre des activités de sélection.

Le pollen est également utilisé pour répartir et échanger le matériel génétique entre plusieurs sites, puisque la transmission des ravageurs et

des maladies par le pollen est rare (hormis pour certaines maladies virales) et soumise à des obligations de quarantaine moins strictes. Les autres utilisations du pollen sont la conservation des gènes nucléaires du matériel génétique, l'étude de la physiologie, de la biochimie et de la fertilité et les études de biotechnologie sur l'expression génique, la transformation et la fécondation *in vitro* (Towill et Walters, 2000).

Le stockage du pollen présente également plusieurs inconvénients. De nombreuses espèces produisent des quantités de pollen insuffisantes pour assurer l'efficacité de la collecte et du traitement. Du fait de sa viabilité limitée, le pollen doit être renouvelé à intervalles réguliers. C'est pourquoi la conservation du pollen n'est effectuée qu'en complément d'autres approches : des semences ou des clones doivent également être conservé(e)s pour produire du pollen. Les cultures successives s'accompagnent d'un risque d'anomalies génétiques dans les populations (perte d'allèles consécutive à une dérive génétique ou ségrégation de complexes adaptatifs, par exemple). Seul le matériel issu du parent mâle est conservé et régénéré, et pour utiliser ce matériel génétique, un plant femelle receveur doit toujours être disponible pour la fécondation.

Utilisation de collections *ex situ* pour la récupération et la réintroduction de populations d'ESAPC

Les populations sauvages d'ESAPC sont souvent si appauvries génétiquement qu'elles sont menacées d'extinction, du fait de la dégradation des habitats ou d'autres menaces. La conservation *in situ* de ces populations nécessiterait de concevoir un plan de récupération et des mesures actives afin de reconstituer ces populations. Il est essentiel que la population sauvage possède une base génétique solide pour garantir sa survie à long terme, compte tenu de l'évolution rapide des conditions environnementales (changement climatique, notamment).

Les collections *ex situ* peuvent être utilisées principalement de deux façons différentes dans le cadre des programmes de récupération :

1. Pour réintroduire une espèce qui a disparu de son site d'origine. Bien que l'espèce ait pu s'éteindre sur l'un des sites qu'elle occupait, si par le passé des accessions ont été collectées sur ce même site et conservées dans des banques de gènes ou des jardins botaniques, ces accessions peuvent fournir le matériel nécessaire à la restauration de l'espèce. Cependant, la réintroduction dans le milieu naturel de matériel conservé *ex situ* peut être une opération complexe et doit

être entreprise avec une extrême prudence. Il faut s'assurer que le matériel ou les accessions introduit(es) est/sont réellement originaires du site, que les plants sont exempts de maladies, que leur diversité génétique est suffisante pour garantir la survie de l'espèce, etc. Pour aider les spécialistes de la conservation à étudier les conséquences de la réintroduction et à prendre en compte tous les facteurs importants, le Groupe de spécialistes de la réintroduction de la Commission de la survie des espèces (CSE) de l'UICN a élaboré des lignes directrices relatives aux réintroductions (Commission de sauvegarde des espèces (*Species Survival Commission*, SCC) de l'UICN, 1995). Celles-ci s'appliquent à la fois aux espèces animales et végétales et sont par conséquent assez générales. Les Lignes directrices techniques de l'UICN en matière de gestion des populations *ex situ* à des fins de conservation (UICN, 2002) soulignent également l'intérêt croissant de la conservation *ex situ* pour la conservation *in situ* des écosystèmes et des habitats. Le manuel sur la réintroduction des plantes dans le milieu naturel à l'attention des jardins botaniques (*A handbook for botanic gardens on the reintroduction of plants to the wild*, Akeroyd et Wyse Jackson, 1995) publié par BGCi contient des lignes directrices spécifiques aux espèces végétales, formule à l'attention des responsables de jardins botaniques des recommandations concernant la réintroduction dans la nature de matériel végétal issu des jardins botaniques et étudie les enjeux de la réintroduction ainsi que les difficultés rencontrées durant ce processus.

2. Les collections *ex situ* peuvent être utilisées dans une démarche de plantation d'enrichissement ou pour un renforcement ou une complémentation si la population est menacée ou ne se régénère pas dans son milieu naturel. Du matériel végétal neuf peut être obtenu à partir des collections *ex situ* et planté pour renforcer la population sur le site. Là encore, ces pratiques nécessitent certaines précautions, de façon à ne pas perturber ni menacer l'intégrité génétique de la population naturelle. Dans le cadre des programmes de récupération, il est important de tenir compte de la provenance du matériel végétal et de préserver la variabilité génétique du matériel utilisé pour la réintroduction (UICN/SCC 1995 ; UICN, 2002 ; Guarrant *et al.*, 2004 ; Kell *et al.*, 2008).

Dans les deux cas, il faut veiller à ce que le matériel introduit provienne du site cible ou d'un site aussi proche que possible de celui-ci, pour garantir l'intégrité génétique de la population. Par ailleurs, il est très probable que le matériel collecté sur le site soit adapté aux conditions locales, augmentant ainsi les chances de réussite de la réintroduction. Cependant, il arrive souvent que ce type de matériel ne soit pas disponible. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser un matériel végétal provenant de sites présentant les mêmes caractéristiques écogéographiques que le site cible.

D'un point de vue pratique, lorsqu'il est nécessaire de se servir de collections *ex situ* pour des interventions *in situ*, les étapes suivantes doivent être suivies et intégrées au plan de récupération :

- 1. Évaluation du site** – un examen soigneux du site doit être effectué, en consignnant les informations relatives non seulement à l'état de la population cible (taille de la population de l'espèce cible, profil de distribution sur le site, plantes concurrentes, associées, espèces pollinisatrices, agents de dispersion et prédateurs, notamment), mais également aux éventuelles menaces affectant la population. Ces dernières doivent être maîtrisées avant toute réintroduction de l'espèce. L'évaluation du site doit permettre de définir la stratégie de repiquage à adopter en termes de densité ; mode de repiquage ; méthode de revégétalisation nécessaire - voir ci-dessous, etc.).
- 2. Méthode de revégétalisation** – Il existe un certain nombre de méthodes de revégétalisation utilisables pour réintroduire l'espèce dans son milieu naturel : semis direct, repiquage en utilisant des jeunes plants à racines nues ou en pots ou repiquage avec cultures de couverture.
- 3. Identification du matériel source** – La source du matériel issu d'une collection *ex situ* doit être choisie avec grand soin. Il faut sélectionner les accessions provenant du même site, ou d'un site aussi proche que possible du site cible.
- 4. Échantillonnage garantissant la diversité génétique** – Il faut prélever des échantillons des accessions de la banque de gènes pour qu'ils soient les plus représentatifs de la diversité génétique des accessions. Il est recommandé d'échantillonner les semences à partir du plus grand nombre d'accessions possible.
- 5. Propagation du matériel** – La multiplication du matériel végétal (semences ou boutures) doit s'effectuer en pépinière en tenant compte de la dormance et des difficultés de germination. Un même nombre de plants doit être cultivé à partir de chaque accession pour obtenir le nombre de plants nécessaire au repiquage. Il est important d'étiqueter clairement tous les plants en précisant leur nom scientifique, leur nom courant, et leur numéro d'accession à des fins de suivi à long terme.
- 6. Préparation du site et repiquage** – Le succès de la réintroduction suppose une préparation adéquate du site. Comme nous l'avons mentionné plus haut, en présence de facteurs de compétition (plantes exotiques concurrentes, prédateurs) susceptibles d'affecter la régénération des plants, il faut lutter contre les espèces concurrentes ou les prédateurs avant le repiquage. Les méthodes à employer vont

du simple arrachage des plantes concurrentes à des traitements plus sophistiqués utilisant des agents de lutte chimiques ou biologiques, selon la nature du problème.

7. **Traitement post-repiquage** – Une fois repiquées, les plantules doivent être suivies et des mesures doivent être prises pour assurer leur survie. Celles-ci peuvent comprendre le paillage et la lutte contre les plantes adventices, effectuée soit manuellement soit à l'aide d'herbicides. Si les plantules meurent, elles doivent être remplacées en utilisant des plantes de pépinière. Il est important de continuer à maintenir les plantes de pépinière correspondant aux accessions *ex situ* pour pouvoir remplacer les plants repiqués dans le milieu naturel.

Conservation *inter situs* et autres approches de conservation

Outre les stratégies de conservation *in situ* et *ex situ*, un certain nombre d'autres approches ont été développées récemment, dont certaines rendent floue la distinction entre conservation *ex situ* et conservation *in situ*. Pour les essences forestières, par exemple, on a introduit le concept de « banque de gènes forestière » (Shaanker *et al.*, 2002) : il s'agit d'emplacements *in situ* qui font office de banque de gènes provenant de populations aussi diverses que possible, de façon à maximiser la représentativité des gènes présents dans la banque. D'autres stratégies consistent à maintenir des populations *ex situ* en simulant les écosystèmes dans lesquels ces populations sont naturellement présentes.

Le terme conservation *inter situs*² est employé pour désigner la réintroduction d'une espèce dans une zone située en-dehors de son aire de répartition actuelle, mais qui était occupée dans un passé récent par cette espèce³ (Burney et Burney, 2009). Ce concept diffère de la « migration assistée » présentée au Chapitre 14 et a été appliqué avec succès, semble-t-il, pour sauver des plantes rares à Hawaï. Cette approche comporte des risques considérables et ne doit être appliquée que dans les cas d'extrême urgence.

Sources d'informations complémentaires

Akeroyd, J. et Wyse Jackson, P. (1995) A Handbook for Botanic Gardens on Reintroduction of Plants to the Wild, Association internationale des Jardins Botaniques et de la conservation de la diversité biologique (Botanic Gardens Conservation International, BGCI), p. 31.

ENSCONET (2009) ENSCONET Seed Collecting Manual for Wild Species. ISBN : 978-84-692-3926-1.

Engels, J. M. M., Maggioni L., Maxted N. et Dulloo, M. E. (2008) « Complementing *in situ* conservation with *ex situ* measures », in J. Iriondo, N. Maxted et M. E. Dulloo (éd.) *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, Chapitre 6, pp. 169–181, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

Guarino, L., Ramanatha Rao, V. et Reid, R. (1995) « Collecting plant genetic diversity : technical guidelines », CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

Notes

- 1 <http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/03-Collecting%20techniques.pdf>; <http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/fieldmanual.pdf>
- 2 Couramment utilisé sous la forme « *inter situ* », bien que grammaticalement incorrecte.
- 3 Cet usage diffère de celui de Blixt (1994), qui applique ce terme au maintien des espèces domestiquées dans les champs des agriculteurs – une pratique plus couramment appelée « conservation à la ferme ».

Bibliographie

- Akeroyd, J. et Wyse Jackson, P. (1995) *A Handbook for Botanic Gardens on Reintroduction of Plants to the Wild*, Association internationale des Jardins Botaniques et de la conservation de la diversité biologique (*Botanic Gardens Conservation International, BGCI*), Richmond, Royaume-Uni
- Alexander, M. P. et Ganeshan, S. (1993) « Pollen storage », in K. L. Chadha et J. E. Adams (éd.) *Advances in Horticulture, vol 1, Fruit Crops : Part I*, Malhotra Publishing House, New Delhi, Inde
- Ashmore S. E., Drew, R. A. et Azimi-Tabrizi, M. (2007) « Vitrification-based shoot tip cryopreservation of *Carica papaya* and a wild relative *Vasconcellea pubescens* », *Australian Journal of Botany*, vol 55, pp. 541–547
- BGCI (1998) *Seed Banks*, Association internationale des Jardins Botaniques et de la conservation de la diversité biologique (*BGCI*), <http://www.bgci.org/resources/seedbanks> (consulté le 30 mai 2010)
- Blixt, S. (1994) « Conservation methods and potential utilization of plant genetic resources in nature conservation », in F. Begemann et K. Hammer (éd) *Integration of Conservation Strategies of Plant Genetic Resources in Europe*, Institut Leibniz pour la sélection végétale et la recherche sur les plantes cultivées (*Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, IPK*) et ADI, Gatersleben
- Burney, D. A. et Burney, L. P. (2009) « *Inter situ* conservation : Opening a « third front » in the battle to save rare Hawaiian plants », *BGjournal*, vol 6, pp. 17–19
- Dulloo, M. E., Ramanatha Rao, V., Engelmann, F. et Engels J. (2005) « Complementary conservation of coconuts », in P. Batugal, V. R. Rao et J. Oliver (éd) *Coconut Genetic Resources*, pp. 75–90, Institut international des ressources phylogénétiques – Asie, Pacifique-Océanie (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI-APO*), Serdang, Malaisie

- Dulloo, M. E., Ebert, A. W., Dussert, S., Gotor, E., Astorg, C., Vasquez, N., Rakotomalala, J. J., Rabemiarafar, A., Eira, M., Bellachew, B., Omondi, C., Engelmann, F., Anthony, F., Watts, J., Qamar, Z. et Snook, L. (2009) « Cost efficiency of cryopreservation as a long-term conservation method for coffee genetic resources », *Crop Science*, vol 49, pp. 2123–2138, doi:10.2135/cropsci2008.12.0736
- Du Puy B. et Wyse Jackson P. (1995) « Botanic gardens offer key component to biodiversity conservation in the Mediterranean », *Diversity*, vol 11, no 1 et 2, pp. 47–50
- Engelmann, F. (éd.) (1999) *Management of Field and In Vitro Germplasm Collection*, Compte rendu de réunion de consultation, 15–20 janvier 1996, Centre international d'agriculture tropicale (CIAT), Cali, Colombie, Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Engelmann, F. (2000) « Importance of cryopreservation for the conservation of plant genetic resources », in F. Engelmann et H. Tagaki (éd.) *Cryopreservation of Tropical Plant Germplasm : Current Research Progress and Application*, Centre japonais de la recherche internationale pour les sciences agricoles (*Japan International Research Center for Agricultural Sciences*), Tsukuba, Japon/Institut international des ressources phylogénétiques (*IPGRI*), Rome, Italie
- Engelmann, F. (2004) « Plant cryopreservation : Progress and prospects », *In Vitro Cellular and Developmental Biology – Plant*, vol 40, pp. 427–433
- Engelmann, F. et Takagi, H. (éd.) (2000) *Cryopreservation of Tropical Plant Germplasm : Current Research Progress and Applications*, Centre japonais de la recherche internationale pour les sciences agricoles (*Japan International Research Center for Agricultural Sciences*), Tsukuba, Japon/Institut international des ressources phylogénétiques (*IPGRI*), Rome, Italie
- Engels, J. M. M. et Visser, L. (éd.) (2003) *A Guide to Effective Management of Germplasm Collections*, International Plant Genetic Resources Institute Handbooks for Genebanks No 6, Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Engels, J. M. M. et Wood, D. (1999) « Conservation of agrobiodiversity », in D. Wood et J. M. Lenné (éd.) *Agrobiodiversity : Characterization, Utilization and Management*, pp. 355–385, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Engels, J. M. M., Maggioni, L., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (2008) « Complementing *in situ* conservation with *ex situ* measures », in J. Iriondo, N. Maxted et M.E. Dulloo (éd.) *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, Chapitre 6, pp. 169–181, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- ENSCONET (2009) *ENSCONET Seed Collecting Manual for Wild Species*, Réseau pour la conservation des graines de plantes indigènes de l'Europe (*European Native Seed Conservation Network, ENSCONET*), ISBN : 978-84-692-3926-1
- Falk, D. A. et Holsinger, K. E. (éd.) (1991) *Genetics and Conservation of Rare Plants*, Oxford University Press, New York et Oxford
- FAO (2010) *Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*), Rome, Italie

- FAO et IPGRI (1994) *Genebank Standards*, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*)/Institut international des ressources phylogénétiques (*International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI*), Rome, Italie
- Gemmill, C. E. C., Ranker, T. A., Ragone, D., Pearlman, S. P. et Wood, K. R. (1998) « Conservation genetics of the endangered endemic Hawai'ian genus *Brighamia* (Campanulaceae) », *American Journal of Botany*, vol 85, no 4, pp. 528–539
- Given, D. R. (1994) *Principles and Practice of Plant Conservation*, Timber Press, Portland, Oregon, États-Unis
- Guarino, L., Ramanatha Rao, V. et Reid, R. (1995) *Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Guarino L., Jarvis A., Hijmans R. J. et Maxted N. (2001) « Geographic information systems (GIS) and the conservation and use of plant genetic resources », in J. Engels, V. Ramanatha Rao, A. H. D. Brown et M. T. Jackson (éd.) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 387–404, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Guerrant Jr., E.O., Havens, K. et Maunder, M. (éd.) (2004) *Ex Situ Plant Conservation. Supporting Species Survival in the Wild*, Island Press, Washington, District of Columbia
- Hajjar, R. et Hodgkin, T. (2007) « The use of wild relatives in crop improvement : A survey of developments over the last 20 years », *Euphytica*, vol 156, pp. 1–13
- Hamilton, K. N., Ashmore, S. E. et Drew, R. A. (2005) « Investigations on desiccation and freezing tolerance of *Citrus australasica* seed for *ex situ* conservation », in S. W. Adkins, P. J. Ainsley, S. M. Bellairs, D. J. Coates et L. C. Bell (éd.) *Proceedings of the Fifth Australian Workshop on Native Seed Biology*, pp. 157–161, Centre australien pour la recherche et le développement des ressources minières (*Australian Centre for Minerals Extension and Research (ACMER)*), Brisbane, Queensland, Australie
- Hamilton, K. N. (2008) « Protocol 19.7.2 – Cryopreservation of wild Australian citrus seed », in H. W. Pritchard et J. Nadarajan « Cryopreservation of orthodox (desiccation tolerant) seeds », in B. M. Reed (éd.) *Plant Cryopreservation : A Practical Guide*, Springer, Berlin, Allemagne
- Hawkes J. G., Maxted N. et Ford-Lloyd, B. V. (2000) *The Ex Situ Conservation of Plant Genetic Resources*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas
- Heywood V. H. (1991) « Developing a strategy for germplasm conservation in botanic gardens », in V. H. Heywood et P.S. Wyse Jackson (éd) *Tropical Botanic Gardens – Their Role In Conservation and Development*, pp. 11–23, Academic Press, Londres, Royaume-Uni
- Heywood, V. H. (2009) « Botanic gardens and genetic conservation », *Sibbaldia guest essay, Sibbaldia, The Journal of Botanic Garden Horticulture*, no 7, pp. 5–17
- Hijmans, R. J. et Spooner, D. M. (2001) « Geographic distribution of wild potatoes species », *American Journal of Botany*, vol 88, no 11, pp. 2101–2112
- Hijmans, R. J., Guarino, L., Cruz, M. et Rojas, E. (2001) « Computer tools for spatial analysis of plant genetic resources data:1 DIVA-GIS », *Plant Genetic Resources Newsletter*, vol 127, pp. 15–19

- INIBAP (2006) *Global Conservation Strategy for Musa (Banana and Plantain)*, Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (*International Network for the Improvement of Banana and Plantain, INIBAP*), <http://bananas.biodiversityinternational.org/es/publications-mainmenu-36/strategy-papers-mainmenu-51.html>, consulté le 23 mars 2010
- IUCN (2002) *Lignes Directrices Techniques de l'UICN en Matière de Gestion des Populations Ex Situ a des Fins de Conservation*, approuvées lors de la 14^e réunion du Comité du Programme du Conseil de l'UICN, Gland, Suisse, 10 décembre 2002, Union internationale pour la conservation de la nature (*International Union for the Conservation of Nature, IUCN*), <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/Rep-2002-017-Fr.pdf>
- IUCN/SSC (1995) *Lignes Directrices Techniques de l'UICN relatives aux réintroductions*, Groupe de spécialistes de la réintroduction de la Commission de la survie des espèces de l'UICN (*Species survival commission, SSC*), approuvées lors de la 14^e réunion du Comité du Programme du Conseil de l'UICN, Gland, Suisse, mai 1995. Union internationale pour la conservation de la nature (*International Union for the Conservation of Nature, IUCN*), Gland, Suisse, http://iucnssc.org/policy_guidelines.php, <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PP-005-Fr.pdf>
- Jarvis A, Williams, K., Williams, D., Guarino, L., Caballero, P. J. et Mottram, G. (2005) « Use of GIS in optimizing a collecting mission for a rare wild pepper (*Capsicum flexuosum* Sendtn.) in Paraguay », *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol 52, no 6, pp. 671–682
- Kell, S. P., Laguna, L., Iriondo, J. et Dulloo, M. E. (2008) « Population and habitat recovery techniques for the *in situ* conservation of genetic diversity », in J. Iriondo, N. Maxted et M. E. Dulloo (éd.), *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*, Chapitre 5, pp. 124–168, CABI Publishing, Wallingford, Royaume-Uni
- Laliberté, B. (1997) « Botanic garden seed banks/genebanks worldwide, their facilities, collections and network », *Botanic Gardens Conservation News*, vol 2, pp. 18–23
- Maunder M., Guerrant Jr, E. O., Havens, K. et Dixon, K. W. (2004) « Realizing the full potential of *ex situ* contributions to global plant conservation », in E. O. Guerrant Jr., K. Havens et M. Maunder (éd.) *Ex Situ Plant Conservation. Supporting Species Survival in the Wild*, Island Press, Washington, District of Columbia
- Maxted, N. et Kell, S. P. (2009) *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of Crop Wild Relatives : Status and Needs*, Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (*FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture*), Rome, Italie
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V. et Hawkes, J. G. (1997) « Complementary conservation strategies », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd et J. G. Hawkes (éd.) *Plant Genetic Conservation : The In Situ Approach*, Chapman et Hall, Londres, Royaume-Uni
- Maxted, N., Dulloo, M. E., Ford-Lloyd, B. V., Iriondo, J. et Jarvis, A. (2008) « Gap analysis : A tool for complementary genetic conservation assessment », *Diversity and Distributions*, vol 14, no 6, pp. 1018–1030
- Miller, A. G. et Nyberg, J. A. (1995) « Collecting herbarium vouchers », in L. Guarino, V. Ramanatha Rao et R. Reid (éd) *Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines*, chapitre 27, pp. 561–573, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Panella L., Wheeler, L. et McClintock, M. E. (2009) « Long-term survival of cryopreserved sugarbeet pollen », *Journal of Sugar Beet Research*, vol 46, pp. 1–9

- Rao N. K., Hanson, J., Dulloo, M. E., Ghosh, K., Nowell, D. et Larinde, M. (2006) *Manual of Seed Handling in Genebanks*, Handbooks for Genebanks No 8, Bioversity International, Rome, Italie
- Reed, B. (éd.) (2008) *Plant Cryopreservation : A Practical Guide*, Springer, New York, États-Unis
- Reed, B., Engelmann F., Dulloo M. E. et Engels J. M. M. (2004) *Technical Guidelines on Management of Field and In Vitro Germplasm Collections*, Handbook for Genebanks No 7, Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- Schmidt, L. (2000) *Guide to Handling Tropical and Subtropical Forest Seed*, Centre Danida de semences forestières (Danida Forest Seed Centre), <http://curis.ku.dk/portal-life/en/publications/guide-to-handling-of-tropical-and-subtropical-forest-seed%2804448600-8813-11df-928f-000ea68e967b%29.html>
- Shaanker, Uma R., Ganeshiaiah, K. N., Nageswara Rao, M. et Ravikanth, G. (2002) « Forest gene banks – a new integrated approach for the conservation of forest tree genetic resources », in J. M. M. Engels, A. H. D. Brown et M. T. Jackson, (éd.) *Managing Plant Genetic Diversity*, pp. 229–235, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Sharrock, S. et Engels, J. (1996) « Complementary Conservation », Rapport annuel de l'INIBAP 1996, pp. 8–9, Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP), Montpellier.
- Smith, R. D. (1995) « Collecting and handling seeds in the field », in L. Guarino, V. Ramanatha Rao et R. Reid (éd.) *Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines*, chapitre 20, pp. 419–456, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Smith R. D., Dickie, J. B., Linington, S. H., Pritchard, H. W et Probert, R. J. (2003) *Seed Conservation : Turning Science into Practice*, Jardins Botaniques Royaux, Kew, Richmond, Royaume-Uni
- Thormann, I., Dulloo, M. E. et Engels, J. (2006) « Techniques for *ex situ* plant conservation », in R. J. Henry (éd.), *Plant Conservation Genetics*, pp. 7–36, Haworth Press, Australie
- Towill, L. E. (1985) « Low temperature and freeze-/vacuum-drying preservation of pollen », in K. K. Harthaa (éd.) *Cryopreservation of Plant Cells and Organs*, pp. 171–198, CRC Press, Boca Raton, Floride, États-Unis
- Towill, L. E. et Walters, C. (2000) « Cryopreservation of pollen », in F. Engelmann et H. Takagi (éd.) *Cryopreservation of Tropical Plant Germplasm – Current Research Progress and Applications*, pp. 115–129, Centre japonais de la recherche internationale pour les sciences agricoles (Japan International Research Center for Agricultural Sciences), Tsukuba//Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI), Rome, Italie
- Walyaro, D. J. et van der Vossen, H. A. M. (1977) « Pollen longevity and artificial crosspollination in *Coffea arabica* L. », *Euphytica*, vol 26, pp. 225–231

Suivi des zones et des espèces/ populations pour évaluer l'efficacité des actions de conservation/gestion

Introduction : surveillance et suivi

L'objectif premier du suivi, s'il n'est pas entrepris par pur intérêt scientifique, est de collecter des informations utilisables pour élaborer une politique de conservation, examiner les résultats des mesures de gestion et orienter les décisions relatives à la gestion (Kull et al., 2008).

Le suivi est une activité centrale de la conservation de la biodiversité et de la biologie de la conservation (Marsh et Trenham, 2008) ; il est présenté comme la clé de voûte de la conservation de la nature dans le monde entier (Schmeller, 2008). Pourtant, comme on le fait souvent remarquer, de nombreux programmes de suivi ne reposent pas sur une base écologique solide, sont mal conçus, ne débouchent sur aucune intervention de gestion ni mesure correctrice et sont déconnectés des processus décisionnels. Le suivi est souvent relégué au dernier rang des priorités car il peut être difficile et coûteux à mettre en œuvre (Danielsen *et al.*, 2009) et les programmes de suivi rencontrent souvent des problèmes de financement et de mise en œuvre.

Avant tout, le suivi consiste à réaliser des observations fiables dans le milieu naturel en vue de détecter, mesurer et évaluer la façon dont les espèces et les écosystèmes évoluent dans le temps et dans l'espace, de façon soit naturelle, soit consécutive à une intervention humaine volontaire ou involontaire, et d'en tirer des conclusions. Le suivi peut revêtir des formes très différentes : suivi de l'état des espèces en danger, de la prolifération des espèces envahissantes, de la santé des écosystèmes, de l'efficacité des aires protégées et des autres actions de conservation et, plus généralement, évaluation de l'état et des grandes tendances de la biodiversité au moyen d'indicateurs et d'un suivi aux niveaux national, régional et mondial. Une analyse utile des aspects conceptuels intervenant dans le suivi écologique est présentée par Noon (2003).

Le suivi est entrepris à différentes échelles : il peut être appliqué au niveau de populations et d'individus aussi bien qu'au niveau de l'ensemble de la biosphère. Un suivi est assuré au niveau mondial par la Convention sur la diversité biologique (CDB), certaines agences des Nations Unies (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), par exemple), des organisations internationales non gouvernementales (OING) (Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) et Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), par exemple) et des organisations non gouvernementales (ONG) (Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Fonds mondial pour la nature (WWF) et Institut des ressources mondiales (IRM)). Un suivi est également mis en œuvre au niveau pan-régional (par l'Union européenne, notamment) ainsi qu'aux niveaux national et local.

La CDB propose les actions suivantes dans le cadre de l'Article 7 : Identification et surveillance :

- identification des écosystèmes, des espèces et des génomes importants pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité ;
- surveillance des éléments constitutifs de la biodiversité identifiés en vue de définir les priorités ;
- identification et surveillance des activités risquant d'avoir des conséquences défavorables sur la biodiversité ;
- conservation et structuration des données résultant des activités ci-dessus.

Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA), en revanche, ne mentionne pas le suivi de la biodiversité ni de l'agrobiodiversité, même si celui-ci est de toute évidence une composante essentielle des mesures nécessaires au maintien et à l'utilisation durable de cette biodiversité (voir l'Encadré 13.1). On trouvera une synthèse des informations relatives au suivi de l'agrobiodiversité au niveau européen dans Schröder *et al.* (2007), qui font remarquer que la définition d'indicateurs de l'agrobiodiversité suppose au préalable de consigner les informations sur les ressources génétiques par des inventaires nationaux et internationaux.

Le suivi de la biodiversité est un domaine très technique et complexe, et ce serait dépasser la portée de ce manuel que d'aborder ce sujet de façon plus détaillée. Plusieurs articles et manuels importants ont été publiés sur ce thème et le lecteur est invité à les consulter (voir en fin de chapitre la rubrique « Sources d'informations complémentaires »). Une analyse critique du suivi biologique et de ses évolutions récentes est présentée par Yoccoz *et al.* (2001).

Encadré 13.1 Suivi de l'agrobiodiversité

Le suivi de l'agrobiodiversité a deux objectifs principaux : collecter le plus tôt possible des informations sur la perte de l'agrobiodiversité et servir d'outil de gestion pour les objectifs, les programmes et les mesures nécessaires à la conservation et à l'utilisation durable de l'agrobiodiversité. De plus, il permet de visualiser les résultats des politiques axées sur la durabilité. Par conséquent, des instruments de suivi (études de routine, indicateurs et inventaires, par exemple) doivent être développés.

Source : Système d'information sur les ressources génétiques (Information System Genetic Resources, GENRES) <http://www.genres.de/en/>, consulté le 27 juin 2011

Le suivi est défini par Elzinga *et al.* (1998) comme « la réalisation et l'analyse d'observations ou de mesures répétées en vue d'évaluer les changements d'état et les progrès accomplis vers un objectif de gestion donné ». Le terme « surveillance » (*surveillance*, en anglais) est souvent utilisé de façon interchangeable avec celui de « suivi » (*monitoring*). Les deux termes supposent de consigner des informations de façon répétée au fil du temps. L'échantillonnage, l'enregistrement d'informations et l'observation peuvent être des actions ponctuelles ou des volets d'un programme de surveillance ou de suivi. Une définition plus précise est donnée par Hellawell (1991) : « surveillance intermittente (régulière ou irrégulière) effectuée en vue de déterminer le degré de conformité à un critère prédéterminé ou l'écart par rapport à une norme attendue ». Selon Tucker *et al.* (2005), le critère, dans ce contexte, peut être une situation de référence (maintien d'une zone ou d'une population particulière, par exemple) ou un état fixé comme objectif à atteindre (200 ha d'un habitat particulier ou 200 individus d'une population, par exemple).

En un mot, le suivi permet de (Tucker *et al.*, 2005) :

- déterminer si les critères de référence sont atteints ;
- détecter d'éventuels changements et de prendre des mesures correctrices si ceux-ci sont indésirables ;
- faciliter le diagnostic des facteurs à l'origine des changements ;
- évaluer le succès des mesures prises pour maintenir les critères de référence ou inverser les tendances indésirables et, si nécessaire, contribuer à l'amélioration de ces mesures.

On peut faire la distinction entre deux types de suivi : le suivi axé sur l'état de la biodiversité et le suivi axé sur l'efficacité de la stratégie (Ervin *et al.*, 2010). Comme le font remarquer ces auteurs, le suivi axé sur l'état de la biodiversité consiste à se demander « Quel est l'état de la biodiversité et comment évolue-t-il, indépendamment de nos actions ? », tandis que le suivi axé sur l'efficacité de la stratégie consiste à se demander « Nos actions de conservation produisent-elles les résultats souhaités ? » (voir Ervin *et al.*, 2010, Encadré 24). Ces deux types d'approches sont importants pour le suivi des programmes de conservation des ESAPC.

Fixer un état de référence

L'un des aspects essentiels du suivi et de l'utilisation d'indicateurs concerne la nécessité de fixer un état de référence qui servira de point de départ et de point de comparaison pour les données collectées. Cela suppose de compiler et de passer en revue les informations disponibles sur la population, l'espèce, l'habitat et tout(e) autre élément, processus ou action faisant l'objet du suivi. En pratique, cette tâche est bien plus ardue qu'elle ne le paraît à première vue. Nous avons déjà souligné à quel point notre connaissance de nombreux aspects de la biodiversité déterminants pour la conservation des ESAPC était incomplète ou inexacte (absence d'inventaire des aires protégées, incertitudes entourant la répartition géographique précise des espèces, la présence et le profil de variabilité génétique intra-population, le degré d'érosion génétique, l'ampleur de l'impact des espèces exotiques envahissantes sur les écosystèmes, etc.). Les études écogéographiques, abordées en détail au Chapitre 8, permettent de fixer cet état de référence pour un grand nombre de paramètres/caractéristiques susceptibles de nécessiter un suivi dans le cadre d'un programme de conservation des ESAPC.

Il est également important de convenir de la définition des termes clés, de façon à ce que les mesures soient comparables. L'attribution de valeurs différentes aux paramètres de définition peut avoir des conséquences majeures. Par exemple, lorsque la FAO a redéfini le terme « forêt » entre l'Évaluation des ressources forestières de 1990 et celle de 2000, abaissant la hauteur minimale des arbres de 7 m à 5 m, la superficie minimale de 1,0 à 0,5 ha et la couverture de canopée minimale de 20 % dans les pays développés ou en développement à un taux uniforme de 10 %, alors la superficie mondiale des forêts a augmenté de 300 millions d'hectares, soit d'environ 10 %. De même, les forêts ne sont pas définies de la même manière dans tous les pays (en fonction de l'occupation principale des sols en Bolivie et en fonction du couvert forestier au Chili, par exemple) et le seuil employé pour définir le couvert forestier va de moins de 10 % en Iran à plus de 75 % en Afrique du Sud.

Face à cette situation, l'essentiel, dans tout programme de suivi, est de veiller à ce que la terminologie soit utilisée de façon cohérente par tous les participants, notamment lorsque de nombreux acteurs différents sont impliqués. Comme nous l'avons déjà expliqué au Chapitre 8, il convient de se conformer à des critères faisant l'objet d'un large consensus, tels que ceux de *Biodiversity Information Standards* (anciennement *Taxonomic Database Working Group*, TDWG). De même, il est essentiel de disposer d'informations taxonomiques précises, comme cela a été souligné dans les chapitres 6 et 8 de ce manuel.

On trouvera des recommandations pour l'échantillonnage et la mesure des indicateurs caractérisant la végétation (stratification, couvert, phytomasse et indice foliaire, par exemple), dans van der Maarel (2005) et Bonham (1989) ; s'agissant des caractéristiques structurelles/physionomiques (forme de croissance, par exemple), voir les textes suivants : *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, de Mueller-Dombois et Ellenberg (1974) ; *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*, de Kent et Coker (1995) et l'ouvrage classique de Dierschke (1994), *Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden*. Concernant la détermination des paramètres caractérisant les espèces, voir van der Maarel (2005). *Ecological Census Techniques – A Handbook*, de Sutherland (2006), contient beaucoup d'informations utiles sur de nombreux aspects des méthodes d'échantillonnage et de recensement applicables au suivi ; pour des informations sur le suivi, voir également Sutherland (2000), *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy*.

ESAPC et suivi : identification et sélection des variables à mesurer

Pour une conservation efficace des ESAPC, il peut être nécessaire d'entreprendre différentes activités de suivi. Celles-ci comprennent le suivi des caractéristiques clés d'une espèce et de son habitat pour s'assurer que les interventions et les actions en matière de gestion atteignent effectivement leurs objectifs.

On peut par exemple envisager un suivi :

- de l'évolution de l'abondance d'une population/espèce et des tendances relatives à la taille et à la structure de la population, de façon à évaluer la santé et la viabilité de celle-ci avant et après toute intervention de gestion ;
- des changements dans la diversité génétique ;

- du nombre de prédateurs, pour évaluer l'efficacité des programmes destinés à limiter leur nombre ;
- de la prolifération des espèces envahissantes ou de la lutte contre celles-ci, pour évaluer leur impact sur les populations de l'espèce et leur habitat ou la zone dans son ensemble ;
- de l'évolution du couvert végétal ou de l'état du sol, pour évaluer l'état de l'habitat de l'ESAPC ;
- des effets des mesures de gestion entreprises dans le cadre d'un plan de gestion ou de récupération de l'espèce.

La plupart des modèles de suivi portent à la fois sur la répartition (distribution, surface occupée) et la composition spécifique des habitats ou écosystèmes cibles.

Suivi des espèces et des populations

En quoi consiste-t-il ?

Le suivi des espèces et des populations est l'observation et l'enregistrement réguliers des changements affectant l'état et la dynamique des espèces ou des populations présentes sur un territoire donné. L'objectif premier de ce suivi est de collecter des informations utilisables pour évaluer les résultats des mesures de gestion et orienter les décisions de gestion. Ce suivi est souvent effectué pour les espèces considérées comme menacées, de façon à déterminer quand des actions de conservation sont nécessaires ou quand les actions entreprises doivent être intensifiées.

Dans le cas des ESAPC, il peut être nécessaire de suivre les effectifs, la taille, la densité, la structure et d'autres variables démographiques des populations dans le cadre de l'évaluation de leur état de conservation, ainsi que l'impact ultérieur sur les populations d'ESAPC des mesures de gestion prescrites dans le plan de gestion de l'espèce, afin d'évaluer l'efficacité de celles-ci.

Les programmes de suivi des espèces et des populations, comme le suivi biologique en général, sont extrêmement variables du point de vue de leur ampleur, de leur portée et de leurs objectifs. Marsh et Trenham (2008) ont essayé d'identifier des tendances dans le suivi des populations végétales et animales. Les objectifs et stratégies présentent des signes de diversification, certaines approches devenant plus fréquentes (approches fondées sur la surface occupée et la présence/l'absence, par exemple), tandis que d'autres n'ont pas encore été fréquemment appliquées (suivi fondé sur les risques et

couplage direct des résultats du suivi aux décisions en matière de gestion, par exemple). Par conséquent, il est important que les objectifs de tout suivi des populations envisagé soient clairement définis au préalable (voir Yoccoz *et al.*, 2001).

Il existe de nombreuses techniques d'échantillonnage et d'analyse pour le suivi des espèces et des populations (voir le Chapitre 8) ; celles-ci sont passées en revue par Stork et Samways (1995) et, concernant spécifiquement les ESAPC, par Iriondo *et al.* (2008).

Quelles caractéristiques des espèces faut-il observer ?

Les caractéristiques pour lesquelles des objectifs de suivi peuvent être définis comprennent notamment l'aire de répartition, l'abondance, la démographie, la dynamique des populations et les exigences de l'habitat des espèces cibles (Tucker *et al.*, 2005) :

Quantité

- présence/absence ;
- répartition ;
- taille de la population ;
- fréquence ;
- nombre/densité ;
- recouvrement.

Dynamique de la population

- recrutement ;
- mortalité ;
- émigration ;
- immigration.

Structure de la population

- âge ;
- proportion relative d'individus mâles/femelles ;
- fragmentation ou isolement ;
- diversité génétique.

Exigences de l'habitat

Suivi démographique

Le suivi démographique est la forme la plus courante de suivi des populations, notamment pour les espèces rares ou en danger. Cette approche est souvent adaptée aux ESAPC, pour lesquelles la priorité est fréquemment le maintien de populations viables et de leur variabilité génétique.

Le suivi démographique consiste à évaluer les changements affectant les populations et les causes de ces changements durant tout le cycle de vie de celles-ci ; il mesure des caractéristiques telles que les taux de germination et de mortalité, la croissance, la taille, la densité et la répartition. Il peut également être utilisé pour mettre en évidence les facteurs à l'origine de la répartition et de l'abondance des espèces et prédire la structure future des populations. Le suivi démographique peut nécessiter des mesures ou des travaux de cartographie fréquent(e)s pour atteindre le degré de résolution requis (Given, 1994). Les principales approches de suivi démographique sont les suivantes : (1) analyse des populations et de disponibilité ; (2) étude axée sur une seule classe d'âge/un seul stade de développement ; et (3) structure démographique (Elzinga *et al.*, 1998). Les approches de suivi démographique sont souvent des procédures laborieuses et ne sont, par conséquent, pas toujours réalisables. De plus, l'approche démographique peut ne pas être adaptée à certains cas particuliers : Elzinga *et al.* (1998), par exemple, mettent en garde contre l'utilisation inadaptée du suivi démographique pour certains types d'espèces, notamment dans les cas suivants : graines à grande longévité, multiplication végétative abondante, durée de vie très courte ou très longue, reproduction épisodique, tiges multiples et celles formant des tapis, densité élevée et populations importantes dans des habitats hétérogènes (voir Elzinga *et al.*, 1998, Fig. 12.13).

Suivi des ressources génétiques : en quoi consiste-t-il et dans quels cas l'utiliser ?

Comme nous l'avons expliqué, la conservation des ESAPC est axée principalement sur la diversité génétique des espèces cibles, en tant que source potentielle de caractères utilisables dans des programmes de sélection végétale. Mais en même temps, l'objectif à long terme de la conservation *in situ* des ESAPC est d'assurer le maintien d'une diversité génétique suffisante pour garantir la survie des espèces et permettre la poursuite des processus d'évolution, ce qui générera de nouvelles variations permettant l'adaptation des espèces à l'évolution des conditions environnementales. Le meilleur moyen d'y parvenir est de protéger l'environnement et les habitats dans lesquels sont présentes les espèces cibles et de lutter contre, ou réduire, les menaces affectant à la fois les habitats et les espèces.

Comme nous l'avons expliqué, le suivi des populations peut être difficile et coûteux. Le suivi de la variabilité génétique peut être une approche encore plus coûteuse, notamment si l'on emploie des méthodes basées sur des marqueurs moléculaires, de sorte que son utilisation à grande échelle n'est ni possible, ni même recommandable. Il peut néanmoins y avoir des circonstances dans lesquelles il est important d'entreprendre un suivi des ressources génétiques pour les ESAPC hautement prioritaires. Comme nous l'avons déjà indiqué à propos des études écotopographiques de terrain, les informations sur la répartition de la diversité génétique au sein des

populations d'ESAPC s'obtiennent habituellement par des observations indirectes, telles que l'étude de marqueurs morphologiques (marqueurs « visibles »), qui sont eux-mêmes des caractères phénotypiques tels que la forme des feuilles, la couleur des fleurs et l'habitude de croissance, ou par l'utilisation de marqueurs biochimiques (notamment les formes alléliques d'isozymes détectées par électrophorèse).

Les cas dans lesquels le suivi des ressources génétiques peut se justifier sont présentés par Iriondo *et al.* (2008, pp. 118–120), qui donnent une série d'exemples. Le suivi des ressources génétiques s'utilise en particulier pour :

- Évaluer la diversité génétique au sein des populations cibles sur la base du nombre total de génotypes ou d'allèles (richesse) ou de la fréquence des différents génotypes ou allèles (uniformité). Ces informations sur la diversité génétique peuvent être utilisées pour comparer des populations, déterminer lesquelles doivent être sélectionnées pour la conservation *in situ* et lesquelles doivent être suivies pour observer l'évolution de leur diversité génétique au cours du temps.
- Estimer le flux de gènes inter-populations, les tendances et le taux de fécondation intra-population ainsi que le niveau de différenciation entre populations ou sous-populations.

Logiciels d'analyse génétique

Il existe de nombreux progiciels permettant d'effectuer des analyses génétiques. On trouvera une liste alphabétique complète de près de 500 programmes, dans : *An Alphanumeric List of Genetic Analysis Software*, actuellement mise à jour par l'Institut de recherche juif de la côte nord de Long Island (*North Shore Long Island Jewish Research Institute, NSLIJ*) (de 2002 à aujourd'hui)¹.

Utilisation de marqueurs moléculaires pour l'analyse génétique

Il existe une grande diversité de marqueurs moléculaires utilisables dans le cadre du suivi des ressources génétiques ; néanmoins, les progrès dans ce domaine étant rapides et fréquents, le lecteur est invité à rechercher sur Internet des informations sur les technologies les plus récentes. Les marqueurs moléculaires ou les marqueurs ADN sont des loci (sites) dans le génome d'un organisme au niveau desquels la séquence de bases de l'ADN varie d'un individu à l'autre au sein d'une population. Par rapport aux marqueurs morphologiques ou biochimiques, ils présentent l'avantage de n'être pas affectés par les facteurs environnementaux ni le stade de développement de la plante.

La plupart des analyses consacrées aux marqueurs moléculaires supposent que le lecteur possède un bon niveau de connaissances en phylogénétique

et en biologie moléculaire. Cependant, une introduction très utile aux marqueurs (et à leur utilisation dans la sélection assistée par marqueurs) pour ceux qui n'en ont qu'une connaissance basique a été rédigée par Collard *et al.* (2005).

Différents auteurs (Joshi *et al.*, 1999 ; Iriondo *et al.*, 2008, par exemple) ont suggéré un certain nombre de propriétés souhaitables pour les marqueurs ADN, parmi lesquelles :

- une nature hautement polymorphe ;
- une hérédité codominante (détection des formes homozygotes et hétérozygotes des organismes diploïdes) ;
- une occurrence fréquente et une distribution régulière dans l'ensemble du génome ;
- un comportement sélectivement neutre (ciblage possible sur des gènes exprimés) ;
- une disponibilité immédiate ;
- une simplicité d'utilisation, une détection rapide et un faible coût ;
- une reproductibilité élevée ; et
- la possibilité d'échanger aisément et de manière fiable des données entre laboratoires.

Malheureusement, aucun type de marqueur ne satisfait, à lui seul, à tous ces critères, bien que certains s'en approchent, comme par exemple les marqueurs SSR (séquences répétées en tandem).

Du *et al.* (2009) comparent la valeur informative et l'efficacité de quatre marqueurs moléculaires pour l'analyse génétique de *Diospyros* L. (Ébénacées) : polymorphisme d'amplification des séquences situées entre rétrotransposons (*inter-retrotransposon amplified polymorphism*, IRAP) ; polymorphisme d'amplification des microsatellites-rétrotransposons (*retrotransposon-microsatellite amplified polymorphism*, REMAP) ; polymorphisme d'amplification de séquences spécifiques (*sequence-specific amplified polymorphism*, SSAP) ; et polymorphisme de longueur des fragments d'amplification (*amplified fragment length polymorphism*, AFLP). Peace *et al.* (2004) ont comparé des données publiées sur différents marqueurs moléculaires pour l'analyse génétique du genre *Macadamia* : type, quantité d'informations produite et rapport efficacité/coût.

Un récapitulatif des « choses à faire et à ne pas faire », destiné aux utilisateurs de marqueurs moléculaires, est présenté par Iriondo *et al.* (2008) :

- *Ne pas* prévoir, dans le cadre de l'évaluation de la conservation *in situ*, d'effectuer dans un premier temps un suivi des ressources génétiques des populations basé sur des marqueurs moléculaires.
- *Ne pas* entreprendre un(e) évaluation/suivi des ressources génétiques des populations basé(e) sur des marqueurs moléculaires, à moins d'avoir une très bonne raison de le faire ou de devoir répondre à des questions spécifiques, et tant que les autres évaluations des ressources génétiques basées sur des évaluations génétiques indirectes n'ont pas été menées à terme.
- *Ne pas* nécessairement prévoir d'effectuer comme suivi de routine un suivi séquentiel des ressources génétiques des populations.
- *Évaluer* les ressources génétiques des populations à l'aide de marqueurs moléculaires en dernier ressort et à des fins d'ajustement pour :
 - choisir les populations les plus adaptées à une conservation *in situ* ;
 - mesurer le taux d'autofécondation/allofécondation d'une espèce à titre d'étude pilote ;
 - suivre les populations ou les situations critiques ;
 - sélectionner, à des fins de conservation, les populations candidates d'espèces autogames ;
 - privilégier les populations de petite taille et isolées ;
 - déterminer les effets d'une forte diminution de la taille effective des populations sur la diversité génétique ;
 - déterminer si un flux de gènes s'opère entre des populations fragmentées.

Suivi des habitats

Le suivi des *habitats/aires protégées* peut être défini comme « la réalisation et l'analyse d'observations ou de mesures répétées en vue d'évaluer les changements d'état et les progrès accomplis vers un objectif de gestion donné » (Elzinga *et al.*, 2001).

Le suivi des habitats (parfois appelé « suivi des écosystèmes ») consiste à consigner de façon répétée des informations sur l'état des habitats ou écosystèmes cibles de façon à détecter ou mesurer tout écart par rapport à un critère prédéterminé, un état cible ou un état antérieur (Hellowell, 1991). Il peut concerner la gamme et la répartition des types d'habitat ainsi que la surface occupée, mais souvent aussi leur composition spécifique

et dans certains cas l'abondance de ces espèces. Il peut également fournir des informations sur l'état de certains éléments constitutifs de l'habitat (espèces ou populations, par exemple) et a été proposé comme substitut économiquement avantageux au suivi simultané de plusieurs espèces (Gottschalk *et al.*, 2005).

Caractéristiques d'un habitat pouvant faire l'objet d'un suivi (aspects quantitatifs, structure, fonctions ou dynamique, notamment, Tucker *et al.*, 2005) :

Quantité

- surface couverte ;
- qualité : caractéristiques physiques ;
- géologie (présence de roche nue ou de tourbe profonde, par exemple) ;
- eau (présence d'eaux libres ou niveau de la nappe phréatique, par exemple).

Qualité : composition

- communautés ;
- richesse ou diversité ;
- espèces types, espèces clés ou espèces indicatrices ;
- présence/absence ;
- fréquence ;
- nombre ou densité ;
- couverture ;
- biomasse.

Qualité : structure

- échelle inter-habitats (paysage) (fragmentation, mosaïque d'habitats, par exemple) ;
- échelle intra-habitat ;
- macro-échelle ;
- horizontale (mosaïques de communautés végétales, par exemple) ;
- verticale (topographie de la strate muscinale, arbustive et arborescente, par exemple) ;
- micro-échelle ;
- horizontale (placettes de végétation basse ou haute) ;
- verticale (topographie à l'intérieur des strates).

Qualité : dynamique

- succession ;
- reproduction ou régénération ;
- évolution cyclique et dynamique par placette.

Qualité : fonctions

- physiques et biochimiques (stabilisation du sol, puits de carbone, par exemple) ;
- processus écosystémiques².

Le suivi des habitats couvre une grande variété d'approches. La méthode traditionnellement employée pour obtenir des informations sur les habitats repose sur l'enregistrement des données sur le terrain et la cartographie de la végétation, des communautés végétales ou des types d'habitat. Plus récemment, la télédétection, qui utilise la visualisation et l'interprétation assistées par ordinateur d'images obtenues par satellite, a été appliquée au suivi des habitats (Turner *et al.*, 2003). La photographie aérienne peut être utilisée dans ces deux approches.

Élaboration d'un programme de suivi

Quel que soit l'objet du suivi (espèces, habitats ou politiques), il faut élaborer un(e) programme/stratégie de suivi définissant : les objectifs ; la méthodologie à employer pour chaque paramètre à suivre ; une stratégie d'échantillonnage, le cas échéant ; la liste des ressources et équipements nécessaires ; une revue des aspects juridiques, tels que les licences susceptibles d'être requises ; un système et une méthodologie d'enregistrement et de stockage des données ; un processus d'analyse et d'interprétation des données ; et un calendrier de mise en œuvre.

Il est important de s'assurer que les programmes de suivi sont bien conçus, que l'état de référence est fixé et que l'échantillonnage est approprié, faute de quoi il sera difficile de détecter les tendances avec précision. Des études montrent que la pratique actuelle est souvent loin d'être satisfaisante (Yoccoz *et al.*, 2001 ; Noon, 2003; Kull *et al.*, 2008).

L'élaboration des programmes de suivi est souvent considérée comme un processus à réaliser par étapes (voir par exemple Elzinga *et al.*, 1998 ; Noon, 2003). Le voici tel que récapitulé par Noon (2003) :

- spécification des buts et des objectifs ;
- identification des facteurs de stress ;
- élaboration des modèles conceptuels du système ;
- choix des indicateurs de suivi ;
- élaboration du plan d'échantillonnage ;
- définition des critères de réponse ; et
- couplage des résultats du suivi et du processus décisionnel.

Elzinga *et al.* (1998) donnent un aperçu des étapes à suivre pour mettre en œuvre un programme de suivi des populations végétales (voir l'Encadré 13.2). Chacune des étapes peut, à son tour, être subdivisée en une série de sous-étapes, de sorte que les tâches préliminaires comprennent :

- la compilation et la synthèse des informations existantes (voir les Chapitres 6 et 8 du présent manuel) ;
- la synthèse des documents de planification élaborés par les organismes de gestion/de conservation des sols compétents, pour que le suivi réponde aux objectifs fixés ;
- l'identification des espèces et/ou populations prioritaires (voir le Chapitre 7 du présent manuel) ;
- l'évaluation des ressources nécessaires et disponibles pour le suivi - appui à la gestion ; les personnes ayant les compétences requises ; l'équipement de base (véhicules et instruments de mesure, par exemple) et équipement sophistiqué (SIG, GPS et imagerie par satellite, par exemple) adaptés ;
- la détermination de l'échelle des actions de suivi (partie de l'aire de l'espèce ou des populations devant faire l'objet d'un suivi) ;
- la détermination de l'intensité et de la fréquence du suivi ;
- l'étude des mesures proposées avec le ou les organisme(s) de gestion et recours à un avis extérieur si nécessaire.

Le détail des méthodologies applicables à chaque étape du suivi des populations est présenté par Elzinga *et al.* (1998) et, concernant spécifiquement les ESAPC, par Iriondo *et al.* (2008 : Chapitre 4).

Encadré 13.2 Principales étapes d'un programme de suivi

- 1 Mener à bien les tâches préliminaires.
- 2 Définir les objectifs.
- 3 Concevoir et mettre en œuvre une stratégie de gestion.
- 4 Concevoir une méthodologie de suivi.
- 5 Mettre en œuvre le suivi sous la forme d'une étude pilote.
- 6 Mettre en œuvre et mener à terme le suivi.
- 7 Communiquer et exploiter les résultats.

Source : Elzinga *et al.*, 1998

Choix des sites pour le suivi

L'une des principales décisions à prendre concerne le nombre et la nature des populations d'ESAPC à cibler, ce qui conditionne les sites à sélectionner pour le suivi. Le choix des sites dépend de la nature, de la structure et de l'étendue de l'habitat, ainsi que des effectifs, de la taille et de la répartition des populations de l'ESAPC cible et, enfin, des ressources disponibles pour le programme de suivi.

Choix d'indicateurs pour les populations et les menaces

Dans le plan de gestion d'une ESAPC, les principaux éléments sont les actions proposées pour lutter contre les processus menaçants, les réduire ou les éliminer. Ceux-ci auront été identifiés au stade de l'étude écogéographique (voir le Chapitre 8). Au moment d'entreprendre le suivi de l'efficacité de ces mesures de gestion, il faut concevoir des indicateurs appropriés.

Échantillonnage

Un recensement des populations à suivre peut être entrepris, bien que celui-ci ne soit pas nécessairement faisable ni adapté dans le cas d'une espèce représentée par un très grand nombre d'individus. Lorsque des informations sur l'habitat ou la population dans son ensemble sont nécessaires, mais qu'il n'est pas envisageable d'effectuer toutes les mesures que cela suppose, on peut procéder par échantillonnage. Ce dernier est essentiellement une méthode consistant à sélectionner une partie de l'habitat ou de la population, ou une autre unité, de façon à pouvoir procéder à une évaluation globale de son état, de sa nature ou de sa qualité. Les aspects relatifs au plan d'échantillonnage, à ses objectifs, à la taille de l'unité d'échantillonnage, aux paramètres démographiques tels que le nombre d'individus (taille de la population), la densité et la surface couverte, le nombre de caractéristiques retenues pour la plante (feuilles et fleurs, par exemple) et l'intervalle de confiance, sont abordés par Elzinga *et al.* (1998) et Iriondo *et al.* (2008, chapitre 8).

Période et fréquence du suivi

La précision du suivi dépend, dans une large mesure, du moment choisi et de la fréquence des observations. Cela varie en partie en fonction du cycle biologique de la plante, de sa phénologie, de sa forme de croissance et de la saison à laquelle elle se prête le mieux aux mesures. La forme

biologique affecte également la fréquence du suivi à adopter, tout comme le rythme auquel évoluent la population et l'habitat. Plus une population est menacée, et plus les observations devront être fréquentes. Si le moment choisi pour le suivi n'est pas adapté aux circonstances, il risque de manquer des informations utiles.

Communication des résultats

Un rapport de suivi peut prendre de nombreuses formes, mais inclut généralement :

- une note de synthèse ;
- des informations contextuelles sur le projet ;
- des cartes, des illustrations, des photographies ou des dessins indiquant l'emplacement des sites de suivi utilisés comme références ;
- la méthodologie de suivi employée et les critères utilisés, le cas échéant ;
- les équipements utilisés et des précisions sur leur étalonnage ;
- les paramètres suivis ;
- les sites de suivi ;
- la fréquence et l'ampleur du suivi ;
- la date, l'heure, la fréquence et la durée des observations ;
- les résultats du suivi ;
- l'analyse des résultats ; et
- les conclusions et préconisations.

Coût des programmes de suivi : participation de la population locale

Comme nous l'avons vu, les programmes de suivi vont de simples enquêtes sur le terrain à des opérations complexes qui peuvent entraîner des coûts très élevés pour rémunérer le personnel et financer le matériel et/ou les équipements importants (sites d'échantillonnage permanents, imagerie satellitaire, télédétection, traitement informatique sophistiqué, analyse et interprétation des données, par exemple). Cependant, les budgets nationaux habituellement alloués à la conservation de la biodiversité sont limités ; le seul recours à des professionnels est souvent impossible, auquel cas il faut faire appel à des bénévoles coordonnés par les experts. De plus, il est important d'impliquer les parties prenantes locales.

Il faut mettre tout en œuvre pour impliquer les populations et associations locales dans le suivi, car leurs intérêts sont étroitement liés aux zones et aux

espèces cibles. Selon les Lignes directrices de la CDB relatives à l'élaboration des plans de gestion (2008), les groupes locaux sont plus susceptibles de collecter des informations qu'ils peuvent analyser et exploiter eux-mêmes dans le cadre de la gestion de l'écosystème. Cette analyse peut être complétée par d'autres activités de suivi. Cependant, en pratique, comme l'expliquent Danielsen *et al.* (2009), « la majeure partie de la littérature consacrée aux méthodes de suivi des ressources naturelles porte sur une approche pilotée de l'extérieur, dans laquelle des chercheurs professionnels extérieurs à la zone étudiée mettent en place et mènent un programme de suivi financé par un organisme lointain, puis analysent les résultats obtenus ».

Causes d'échec d'un suivi

Souvent, en pratique, les résultats escomptés ne sont pas atteints. Par exemple, Kull *et al.* (2008) ont évalué 63 programmes de suivi d'espèces végétales menés en Europe (réunis dans une même base de données, DaEuMon) et 33 approches identifiées par une analyse bibliographique, couvrant au total 354 espèces de plantes vasculaires, dont 69 sont énumérées en Annexe II de la Directive de l'Union européenne relative à la conservation des habitats. Selon eux, les programmes tels qu'ils sont actuellement structurés ne permettent pas de collecter suffisamment de données, notamment sur la dynamique de l'extension et du profil de répartition des espèces. Ils en ont conclu que la qualité et l'efficacité générale des programmes de suivi pouvaient être améliorées en planifiant la publication des données de suivi dès la phase de conception des programmes. Les autres aspects nécessitant une attention particulière au moment de l'élaboration des programmes de suivi concernent la diversité taxonomique et l'intégration des différentes échelles, ainsi que le contexte des différents types de gestion durable.

Une synthèse des principales causes d'échec du suivi est présentée par Elzinga *et al.* (2001), incluant notamment des raisons techniques (mauvaise conception du projet, recours à des observateurs multiples ou à des collecteurs de données non fiables, mauvaise analyse des résultats, par exemple) et des problèmes institutionnels (soutien insuffisant apporté aux programmes de suivi ou à l'analyse des données et incapacité à exploiter les résultats).

Suivi et changement climatique

Comme le font remarquer Lepetz *et al.* (2009) :

il est généralement difficile de prédire les réponses biologiques à long terme, car nous en savons peu sur le décalage dans le temps entre un effet donné et les réponses associées. Pour mettre en évidence et comprendre les impacts du changement climatique sur la biodiversité, il est essentiel de

suivre les individus/populations/espèces sur une longue période, couvrant généralement plusieurs décennies, car les effets ne sont détectables qu'après de nombreuses années.

Une question essentielle qui se posera à mesure que le changement climatique fera sentir ses effets est la modification de la dynamique des habitats dans les aires protégées, le changement des comportements migratoires de certaines de leurs espèces et éventuellement des ESAPC cibles elles-mêmes, comme nous l'expliquons au Chapitre 14. Le suivi nécessaire peut par conséquent porter sur les changements des habitats et les mouvements de populations. Ces points sont abordés de façon plus détaillée au Chapitre 14.

Expérience de l'Arménie, de Madagascar et de l'Ouzbékistan

Arménie

Un système de suivi a été mis en place en 2007 puis testé et ajusté en 2008, conjointement avec les autorités responsables d'une aire protégée. Ce système a été appliqué pour suivre l'état des populations de quatre espèces sauvages cibles apparentées au blé : *Triticum boeoticum* Boiss., *Triticum urartu* Thum. ex Gandil., *Triticum araraticum* Jakubz. et *Aegilops tauschii* Cosson, dans la Réserve d'État d'Erebouni. Les paramètres suivants font l'objet d'observations et d'enregistrements réguliers :

- climat ;
- sols (contamination) ;
- perturbations naturelles ou d'origine humaine ;
- observations phénologiques ;
- taille des populations et surface occupée ;
- ravageurs et maladies ;
- espèces envahissantes .

Des protocoles et des formulaires d'enquête de terrain ont été élaborés pour chacun des paramètres ci-dessus. De plus, un outil logiciel autonome a été développé en langage Visual Basic 6.0 pour enregistrer et stocker les données de suivi, en utilisant comme base de données MS Access. Le logiciel permet de choisir entre mode de visualisation et mode d'édition. Quoique développé pour la Réserve d'État d'Erebouni, il peut être facilement adapté à toute autre aire protégée. Les modules *observations phénologiques, taille des populations et surface occupée, ravageurs et maladies* sont actuellement utilisés pour les espèces cibles ; le nombre de celles-ci peut néanmoins être augmenté.

La démarche adoptée pour le suivi des espèces sauvages de céréales dans la Réserve d'État d'Erebouni est présentée en Annexe II.

Difficultés techniques

Certaines difficultés ont été rencontrées au moment de cartographier la répartition des espèces cibles au sein de l'aire protégée et, par conséquent, de calculer la surface occupée par celles-ci. Les répartitions de *T. urartu* et *A. tauschii* ne sont pas uniformes. Ces espèces occupent de petites surfaces qui ne sont pas statiques mais changent d'une année à l'autre. Cependant, leur identification n'est possible qu'après une inspection soigneuse sur-site par un expert ; elle nécessite parfois des analyses complémentaires en laboratoire. *T. araraticum* et *T. boeoticum* sont plus abondantes et réparties de façon plus uniforme au sein de l'aire protégée ; cependant, dans certaines zones, aucune des espèces d'intérêt n'a été observée. Ces zones sont plutôt réduites et ne peuvent être identifiées qu'après un travail de terrain approfondi, mené par des experts qualifiés lorsque les plantes sont au stade de l'épiaison. Pour résoudre ces problèmes, une méthodologie d'échantillonnage a été élaborée en utilisant les fonctionnalités du SIG : elle a été testée avec succès.

Madagascar

Des protocoles de suivi ont été élaborés pour les populations d'espèces de *Dioscorea* spp. et testés par des partenaires nationaux. Actuellement, le suivi est assuré conjointement par le personnel du parc, la commission des forêts constituée par la communauté locale et des partenaires nationaux spécialistes des ESAPC.

Ouzbékistan

La méthodologie de suivi a été élaborée dans le cadre du Projet ESAPC. Des placettes pilotes de 37 m sur 83 m ont été délimitées dans les zones riches en ESAPC pour les quatre espèces cibles prioritaires : l'amandier sauvage dans la Réserve de la biosphère de Tchatkal, le pistachier sauvage à Pistalissaï, le pommier et le noyer sauvages à Aksarsaï. Trois placettes pilotes ont été délimitées en chacun de ces endroits et un suivi a été effectué. Les résultats ont ensuite été communiqués aux gestionnaires du Parc national d'Ougam-Tchatkal, où ces ESAPC sont présentes. Le suivi sera effectué tous les cinq ans, au printemps et en été. Initialement présentés en russe, les résultats du suivi, sont disponibles en ligne sur www.cwr.uz, et une traduction en anglais est à présent disponible.



Figure 13.1 Aperçu général de la placette pilote n°2 (noyer) – territoire en protection intégrale. Parc national d'Ougam-Tchatkal (Ouzbékistan).



Figure 13.2 Population de noyers sur la placette pilote n°2 – zone en protection intégrale. Parc national d'Ougam-Tchatkal (Ouzbékistan).

Sources d'informations complémentaires

Elzinga, A. L., Salzer, D. W. et Willoughby, J. W. (1998) *Measuring and Monitoring Plant Populations*, Bureau of Land Management, Denver, Colorado, États-Unis.

Elzinga, C. L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W. et Gibbs, D. P. (2001) *Monitoring Plant and Animal Populations*, Blackwell Scientific Publications, Abingdon, Royaume-Uni.

Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M. et Shaw, P. (éd.) (2005) *Handbook of Biodiversity Methods : Survey, Evaluation and Monitoring*, Cambridge University Press, Cambridge.

Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni, Chapitre 3.

Stork, N. E. et Samways, M. J. (1995) « Section 7 : Inventorying and monitoring », in V. H. Heywood (éd.) *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge.

Sutherland, W. J. (2000) *The Conservation Handbook : Techniques in Research, Management and Policy*, Blackwell Science Ltd, Oxford, Royaume-Uni.

Tucker, G., Bubba, P., de Heer, M., Miles, L., Lawrence, A., Bajracharya, S. B., Nepal, R. C., Sherchan, R. et Chapagain, N. R. (2005) *Guidelines for Biodiversity Assessment and Monitoring for Protected Areas*, King Mahendra Trust for Nature Conservation (KMTNC), Katmandou, Népal.

Yoccoz, N. G., Hichols, J. D. et Boulinier, T. (2001) « Monitoring of biological diversity in space and time », *Trends in Ecology and Evolution*, vol 16, pp. 446–453.

Notes

1 <http://linkage.rockefeller.edu/soft/>

2 Tucker et al. (2005) signalent que ces processus sont difficiles à définir, mais surtout à évaluer et à suivre, de sorte qu'il n'est pas toujours possible de les utiliser pour surveiller l'état des habitats.

Bibliographie

Bonham, C. D. (1989) *Measurements for Terrestrial Vegetation*, John Wiley and sons, New York, New York, États-Unis

Collard, B. C. Y., Jahufer, M. Z. Z., Brouwer, J. B. et Pang, E. C. K. (2005) « An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement : The basic concepts », *Euphytica*, vol 142, pp. 169–196, doi:10.1007/s10681-005-1681-5

Danielsen, F., Burgess, N. D., Balmford, A., Donald, P. F., Funder, M., Jones, J. P., Alviola, P., Balete, D. S., Blomley, T., Brashares, J., Child, B., Enghoff, M., Fjeldså, J., Holt, S., Hübertz, H., Jensen, A. E., Jensen, P. M., Massao, J., Mendoza, M. M., Ngaga, Y., Poulsen, M. K., Rueda, R., Sam, M., Skielboe, T., Stuart-Hill, G., Topp-Jørgensen, E. et Yonten, D. (2009) « Local participation in natural resource monitoring : A characterization of approaches », *Conservation Biology*, vol 23, pp. 31–42

- Dierschke, H. (1994) *Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Du, X. Y., Zhang, Q. L. et Luo, Z-R. (2009) « Comparison of four molecular markers for genetic analysis in *Diospyros* L. (Ebenaceae) », *Plant Systematics and Evolution*, vol 281, pp. 171–181
- Elzinga, A. L., Salzer, D. W. et Willoughby, J. W. (1998) *Measuring and Monitoring Plant Populations*, Bureau of Land Management, Denver, Colorado, États-Unis.
- Elzinga, C. L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W. et Gibbs, D. P. (2001) *Monitoring Plant and Animal Populations*, Blackwell Scientific Publications, Abingdon, Royaume-Uni
- Ervin, J., Mulongoy, K. J., Lawrence, K., Game, E., Sheppard, D., Bridgewater, P., Bennett, G., Gidda, S. B. et Bos, P. (2010) *Making Protected Areas Relevant : A Guide to Integrating Protected Areas into Wider Landscapes, Seascapes and Sectoral Plans and Strategies*, Séries techniques de la CDB No. 44, Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada
- Given, D. R. (1994) *Principles and Practice of Plant Conservation*, Timber Press, Portland, Oregon, États-Unis
- Gottschalk, T. K., Huettmann, F. et Ehlers, M. (2005) « Thirty years of analysing and modelling avian habitat relationships using satellite imagery data : A review », *International Journal of Remote Sensing*, vol 26, pp. 2631–2656, doi:10.1080/01431160512331338041
- Hellawell, J. M. (1991) « Development of a rationale for monitoring », in Goldsmith, F. B. (éd.) *Monitoring for Conservation and Ecology*, pp. 1–14, Chapman and Hall, Londres, Royaume-Uni
- Iriondo, J. M., Maxted, N. et Dulloo, M. E. (éd.) (2008) *Conserving Plant Diversity in Protected Areas*, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Joshi, S., Ranjekar, P. et Gupta, V. (1999) « Molecular markers in plant genome analysis », *Current Science*, vol 77, pp. 230–240
- Kent, M. et Coker, P. (1995) *Vegetation Description and Analysis : A Practical Approach*, John Wiley and sons, New York, New York, États-Unis
- Kull, T., Sammul, M., Kull, K., Lanno, K., Tali, K., Gruber, B., Schmeller, D. et Henle, K. (2008) « Necessity and reality of monitoring threatened European vascular plants », *Biodiversity and Conservation*, vol 17, pp. 3383–3402
- Lepetz, V., Massot, M., Schmeller, D. et Clobert, J. (2009) « Biodiversity monitoring : Some proposals to adequately study species' responses to climate change », *Biodiversity and Conservation*, vol 18, pp. 3185–3203
- Marsh, D. M. et Trenham, P. C. (2008) « Tracking current trends in plant and animal population monitoring », *Conservation Biology*, vol 22, pp. 647–655
- Mueller-Dombois, D. et Ellenberg, H. (1974) *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, Wiley, New York, New York, États-Unis
- Noon, B. R. (2003) « Conceptual issues in monitoring ecological resources », in D. E. Busch et J. C. Trexler (éd.) *Monitoring Ecosystems : Interdisciplinary Approaches for Evaluating Ecoregional Initiatives*, pp. 27–72, Island Press, Washington, District of Columbia

- Peace, C. P., Vithanage, V., Neal, J., Turnbull, C. G. N. et Carroll, B. J. (2004) « A comparison of molecular markers for genetic analysis of macadamia », *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, vol 79, pp. 965–970
- Schmeller, D. S. (2008) « European species and habitat monitoring : Where are we now? », *Biodiversity and Conservation*, vol 17, pp. 3321–3326
- Schröder, S., Begemann, F. et Harrer, S. (2007) « Agrobiodiversity monitoring – documentation at European level », *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, vol 1, pp. 29–32
- Stork, N. E. et Samways, M. J. (1995) « Section 7 : Inventorying and monitoring », in V. H. Heywood (éd.), *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge
- Sutherland, W. J. (2000) *The Conservation Handbook : Techniques in Research, Management and Policy*, Blackwell Science Ltd, Oxford, Royaume-Uni
- Sutherland, W. J. (2006) *Ecological Census Techniques – A Handbook*, 2^e édition, Cambridge University Press, Cambridge
- Tucker, G., Bubb, P., de Heer, M., Miles, L., Lawrence, A., Bajracharya, S. B., Nepal, R. C., Sherchan, R. et Chapagain, N.R. (2005) *Guidelines for Biodiversity Assessment and Monitoring for Protected Areas*, King Mahendra Trust for Nature Conservation (KMTNC), Katmandou, Népal
- Turner, W., Spector, S., Gardiner, N., Fladeland, M., Sterling, E. et Steininger, M. (2003) « Remote sensing for biodiversity science and conservation », *Trends in Ecology and Evolution*, vol 18, no 6, pp. 306–314, doi:10.1016/S0169-5347(03)00070-3
- van der Maarel, E. (éd.) (2005) *Vegetation Ecology*, Blackwell Science Ltd, Oxford, Royaume-Uni
- Yoccoz, N. G., Hichols, J. D. et Boulinier, T. (2001) « Monitoring of biological diversity in space and time », *Trends in Ecology and Evolution*, vol 16, pp. 446–453

Partie IV

Autres points importants

Cette partie traite de thèmes généraux, notamment des changements planétaires susceptibles d'affecter la survie de nombreuses ESAPC en introduisant de nouvelles menaces ou en modifiant le niveau des menaces existantes, ainsi que des implications pour la gestion de la conservation. Sont également traitées ici les questions cruciales de renforcement des capacités et de la sensibilisation du public à l'importance et au rôle des ESAPC ainsi qu'à la nécessité de favoriser leur conservation.

Adaptation aux changements planétaires

La transformation profonde des milieux naturels, aujourd'hui manifeste, n'est pas due aux forces de la nature ni à des sources extra-terrestres, mais à la croissance démographique et aux activités humaines – un phénomène appelé « changements planétaires » (Steffen et al., 2004).

Les implications des changements planétaires pour l'environnement et la société dépendront non seulement de la réponse de la planète à l'évolution des forçages radiatifs, mais également de la façon dont les hommes répondront à celle-ci en modifiant leurs technologies, leurs économies, leurs modes de vie et leurs politiques (Moss et al., 2010).

Récemment encore, la conservation de la biodiversité reposait sur l'hypothèse selon laquelle nous vivions dans un monde dynamique, mais lent à évoluer. Cette hypothèse doit être reconsidérée au vu du rythme rapide de l'évolution que subit actuellement notre planète. Les principaux aspects de ces changements sont récapitulés dans l'Encadré 14.1 et sont désignés collectivement par le terme *changements planétaires*. Aujourd'hui, le changement climatique suscite un vif intérêt chez les scientifiques ainsi qu'auprès du public, en raison de ses implications pour la sécurité alimentaire, la santé, l'économie aux échelles mondiale et nationale ainsi que nos modes de vie. Nous devons cependant prendre conscience du fait que d'autres aspects des changements planétaires, tels que la croissance démographique, l'évolution et la dégradation des habitats ou la déforestation, auront également un impact majeur sur le monde et interagiront aussi avec le changement climatique. Ce chapitre étudie tout d'abord les impacts du changement climatique sur la biodiversité, et en particulier sur les ESAPC, puis les effets des autres aspects des changements planétaires.

Encadré 14.1 Principaux aspects des changements planétaires

Évolution démographique

- mouvements des populations humaines/migrations ;
- croissance démographique ;
- changement de régimes démographiques.

Changement des modes d'utilisation des terres et des régimes de perturbations

- déforestation ;
- dégradation, appauvrissement ou perte d'habitats ;
- perte de biodiversité.

Changement climatique - tel que défini par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

- changement des températures ;
- changement atmosphérique (gaz à effet de serre : dioxyde de carbone, méthane, ozone et protoxyde d'azote).

Autres facteurs liés au climat

- répartition des dépôts d'azote ;
- dépôts de poussières au niveau mondial (poussières brunes et poussières jaunes, notamment) ;
- acidification des océans ;
- pollution atmosphérique dans les mégapoles.

Changement climatique et conservation de la biodiversité

Depuis quelques années, l'accélération du changement climatique suscite un intérêt et des inquiétudes considérables, alimentés par une série de rapports tels que *The Economics of Climate Change* (Stern, 2007), les rapports du GIEC (GIEC, 2007) et *Confronting Climate Change : Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable* (Bierbaum *et al.*, 2007). Ces rapports, comme beaucoup d'autres conclusions scientifiques, laissent entrevoir que le changement climatique aura un impact négatif considérable sur notre mode de vie et sur la biodiversité à court, moyen et long termes. Les tendances actuelles et les prévisions relatives au changement climatique planétaire sont une source de préoccupation majeure dans divers domaines touchant à la biodiversité et à l'agrobiodiversité, à la planification de la conservation, ou aux domaines socio-économiques, écologiques et politiques.

Malgré le très grand nombre de preuves attestant du changement climatique, il reste des incertitudes majeures à élucider et des lacunes dans nos connaissances à combler (Schiermeier, 2010). Bien que les tendances générales mises en évidence au moyen des modèles de circulation générale (MCG) soient indéniables, la précision de leur résolution n'est que de 1 à 3 degrés de latitude et de longitude, et les détails sont loin d'être clairs aux échelles régionale et locale. L'utilisation de modèles bioclimatiques pour estimer les migrations probables des espèces pose également des problèmes, comme nous l'expliquons plus loin. Cela complique la planification des stratégies d'adaptation ou de compensation. Nous avons besoin d'estimations suffisamment précises des changements affectant la biodiversité pour pouvoir procéder aux ajustements nécessaires en matière de gestion et de conservation des populations. En réponse à ces problèmes, un ensemble de scénarios de nouvelle génération a été élaboré par Moss *et al.* (2010) à des fins d'étude et d'évaluation du changement climatique.

Un autre problème majeur est le fait que nous ne sachions pas avec précision jusqu'à quel point nous pouvons laisser les changements planétaires se poursuivre avant d'atteindre un point de basculement - ou, pour reprendre les termes d'une étude récente, avant de dépasser les limites des changements environnementaux que la planète peut supporter (Rockström *et al.*, 2009a, 2009b).

Nous disposons déjà de preuves tangibles de l'évolution phénologique récente – périodes d'éclosion des bourgeons, de floraison, de fructification, etc. – liée au changement climatique (Cleland *et al.*, 2007) ainsi que des changements affectant la répartition altitudinale des espèces et des communautés (voir par exemple Parolo et Rossi, 2007 ; Lenoir *et al.*, 2008). Si ces tendances se poursuivent ou s'accroissent, leur impact sur la biodiversité sera considérable.

D'innombrables études sur l'impact des changements planétaires – et plus précisément du changement climatique – ont déjà été publiées aux niveaux mondial, régional et national. L'impact de ces changements sur le cycle de développement des plantes a été particulièrement bien étudié dans certaines régions d'Europe (voir par exemple Thuiller *et al.*, 2005 ; MACIS, 2008 ; AEE/CCR/OMS, 2008 ; Berry, 2008 ; Araújo, 2009 ; Heywood, 2009), où l'on estime que près de la moitié des espèces végétales pourrait être menacée par le changement climatique. Comme nous le faisons remarquer plus loin, son impact sur les ESAPC a été très peu étudié.

L'évolution des températures, mais aussi du régime des précipitations, au cours des prochaines décennies risque d'affecter de nombreux processus biologiques, notamment la répartition des espèces. Les données d'observation et les données empiriques témoignent de l'évolution récente

Encadré 14.2 Conséquences du changement climatique en Arménie

D'après le rapport de la Seconde communication nationale de l'Arménie à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) de 2009, les modèles du changement climatique prévoient que les températures annuelles dans le pays augmenteront de 1°C d'ici 2030, de 2°C d'ici 2070 et de 4°C d'ici 2100. Ils prévoient également que les précipitations diminueront de 3 %, 6 % et 9 %, respectivement. Ces conséquences peuvent affecter profondément les secteurs économiques qui dépendent du climat. Le changement climatique mondial et les changements microclimatiques internes sur le territoire arménien pourraient avoir les conséquences suivantes :

- La modélisation de la vulnérabilité des écosystèmes montagneux de l'Arménie vis-à-vis du changement climatique pour les 100 prochaines années prévoit que les limites entre les étages de végétation en montagne remonteront de 100 m à 150 m. La superficie des zones désertiques à semi-désertiques devrait augmenter de 33 %. La ceinture de steppe s'élargira de 4 % et remontera de 150 m à 200 m en altitude, ce qui entraînera une transformation des communautés végétales de la steppe. La limite inférieure de la ceinture de forêt remontera de 100 m à 200 m. La superficie de l'étage subalpin diminuera de 21 % et celle de l'étage alpin, de 22 % en moyenne.
- Compte tenu des prévisions de hausse des températures et de baisse des précipitations, il faut s'attendre à une augmentation de l'aridité climatique et à une intensification des processus de désertification.
- Dans le cas du scénario de changement climatique généralement accepté, le débit annuel des cours d'eau devrait diminuer de 15 % et le taux d'évaporation de la surface du Lac Sevan augmenter de 13 à 14 %.
- Compte tenu des prévisions relatives au changement des conditions climatiques, les rendements agricoles en Arménie devraient diminuer de 8 à 14 %. La productivité diminuera en moyenne de 9 à 13 % pour les céréales, de 7 à 14 % pour les cultures maraîchères, de 8 à 10 % pour les cultures de pommes de terre et de 5 à 8 % pour les cultures fruitières. La productivité des cultures viticoles, plus résistantes à la chaleur, pourrait augmenter de 8 à 10 %.

Source : *Climate Change Information Centre of Armenia* <http://www.nature-ic.am/en/consequences>

des distributions et de la répartition altitudinale des espèces ainsi que des changements phénologiques et de l'évolution des régimes de perturbations causés par le changement climatique. Les modèles prévoient une poursuite ou une intensification de ces phénomènes au cours des prochaines décennies, ce qui nous obligera à adapter nos stratégies actuelles de conservation de la biodiversité ou à en adopter de nouvelles. S'agissant des ESAPC, l'impact du changement climatique (et des autres aspects des changements planétaires) sur les aires protégées et la répartition des espèces sera critique.

Concernant les pays partenaires du projet ESAPC, les conséquences prévues du changement climatique en Arménie sont récapitulées dans l'Encadré 14.2, tandis que les prévisions relatives aux changements climatiques et aux réponses de l'environnement à Madagascar ont été présentées par Hannah *et al.* (2008). Virah-Swamy (2009) propose des stratégies pour le maintien de la biodiversité dans le contexte de changements planétaires à Madagascar.

Changement climatique et aires protégées

La conservation *in situ* des ESAPC s'effectue principalement dans une forme ou une autre d'aire protégée, si bien que les effets des changements planétaires sur ces zones sont très préoccupants. Il est clair que les impacts attendus dans de nombreuses régions du monde nous obligent à repenser le rôle des aires protégées dans la conservation de la biodiversité. Si les limites administratives des aires protégées sont fixes, le paysage biologique ne l'est pas (Lovejoy, 2006). De toute évidence, il est difficile, pour un réseau fixe d'aires protégées, de s'adapter aux changements planétaires et il faut repenser entièrement la conception de ces zones pour assurer leur survie et leur efficacité. Le changement climatique a par conséquent des implications majeures non seulement pour les aires protégées, mais également pour la gestion et les responsables de ces zones (Schliep *et al.*, 2008). En règle générale, ceux-ci ont adopté des stratégies d'intervention minimale, mais le changement climatique va les obliger à réévaluer les objectifs de gestion, veiller au maintien de la santé des écosystèmes et prendre en compte les besoins de conservation des espèces cibles. Ils doivent se préparer à des interventions plus fréquentes et, parfois, de plus grande ampleur (Hagerman et Chan, 2009). Une stratégie complète doit avoir pour objectifs (Ervin *et al.*, 2010) :

- *L'amélioration des liaisons entre les aires protégées* : en créant des corridors biologiques permettant les mouvements d'espèces et les flux de gènes d'une aire protégée ou zone de conservation à l'autre ;
- *L'amélioration de la gestion des aires protégées* : en gérant mieux les aires protégées existantes, ainsi que d'autres habitats intacts, afin d'y garantir la survie des espèces ;

- *L'amélioration de la conception des aires protégées* : en veillant à ce que leur conception, leur aménagement et leur configuration contribuent à la survie des espèces et améliorent leur interconnexion avec les paysages environnants ;
- *L'amélioration de la gestion de la matrice environnante* : en encourageant les secteurs impliqués dans l'exploitation des ressources naturelles à adopter des pratiques ayant un impact positif (ou du moins n'ayant pas d'impact négatif) sur la conservation de la biodiversité et l'interconnexion des différentes zones ;
- *L'amélioration de l'interconnexion pour permettre aux espèces de migrer en réponse au changement climatique* : en veillant à ce que les espèces aient davantage d'options de migration et d'adaptation en réponse au changement climatique.

Les aires protégées qui ont été créées pour protéger la biodiversité et les processus écologiques risquent d'être affectées par le changement climatique de différentes manières. D'après les modèles prévisionnels, le changement climatique forcera les espèces à migrer vers des zones présentant des températures et un régime de précipitations plus favorables. Il est très probable que des espèces concurrentes et parfois envahissantes, plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques, prennent leur place. Ces mouvements pourraient, dans certains cas, modifier l'ensemble d'habitats et d'espèces que les aires protégées étaient à l'origine censées protéger (Mansourian et al., 2009).

Plusieurs rapports suggèrent que de nombreuses aires protégées enregistreront une perte d'espèces modérée à forte et que certaines pourraient subir des pertes d'espèces catastrophiques et ne seraient plus fonctionnelles. Cependant, les données probantes sont encore équivoques et risquent de le rester tant que persisteront les incertitudes quant à l'échelle et à l'ampleur du changement climatique et des autres changements planétaires. Par exemple, Araújo *et al.* (2004) ont évalué la capacité des méthodes actuelles de sélection des réserves à garantir la survie des espèces dans un contexte de changement climatique. Ils ont utilisé les répartitions de 1200 espèces végétales en Europe et considéré deux scénarios extrêmes de réponse au changement climatique : zéro dispersion et dispersion universelle. D'après les résultats, 6 à 11 % des espèces incluses dans le modèle risquent de disparaître des réserves étudiées, d'ici une cinquantaine d'années. Une étude de Hannah et Salm (2003) sur les besoins des aires protégées dans le contexte du changement climatique a conclu que ces zones pouvaient constituer une composante essentielle des stratégies de conservation dans l'hypothèse d'un changement climatique modéré et qu'il était à la fois plus efficace et moins coûteux d'adopter une attitude proactive que de ne rien faire ou de différer l'action. Dans les trois régions observées (Mexique, Région floristique du Cap en Afrique du Sud et

Europe de l'ouest), l'étude a montré que les aires protégées restent efficaces durant les stades précoces du changement climatique, tandis que la création de nouvelles aires protégées ou l'extension des zones actuelles assurerait la protection des espèces au cours des décennies et des siècles à venir.

Un rapport du Secrétariat de la CDB (2009) précise : « une évaluation des régions écologiques les plus menacées compte tenu des tendances actuelles et attendues du changement climatique tendrait à suggérer que la conservation de 10 % des régions écologiques constituerait une proportion trop faible pour empêcher de nouvelles extinctions d'espèces ».

Réponses probables des espèces au changement climatique

De nombreux efforts ont été accomplis pour développer des outils d'aide à la prédiction des impacts du changement climatique sur la répartition future des plantes. Voici certaines des questions auxquelles nous devons répondre (Heywood, 2009) :

- Quelles espèces pourront suivre leurs enveloppes climatiques à mesure que celles-ci se déplaceront ?
- Lesquelles ne pourront pas migrer, et pourquoi (capacité de dispersion ou de reproduction insuffisante, manque de niches adaptées, etc.) ?
- Quelles seront les conditions physiques (climat, sol) de ces nouvelles enveloppes climatiques ?
- Quelles sont les sources d'espèces immigrantes potentielles (indigènes ou non-indigènes) pour de nombreuses régions – en d'autres termes, d'où viendront les espèces qui occuperont les nouveaux habitats ?
- À quoi ressemblera la diversité biotique - en d'autres termes, quel(le) s combinaisons ou assemblages d'espèces seront présent(e)s dans ces zones (plantes, animaux, micro-organismes, pollinisateurs, etc.) ?
- Les ensembles nouveaux (émergents) seront-ils capables d'assurer les mêmes services écosystémiques (pollinisateurs, notamment) que ceux qu'ils remplacent ?

En réponse au changement climatique, trois options s'offrent aux espèces végétales : s'adapter, migrer ou disparaître.

Modélisation bioclimatique

La *modélisation bioclimatique* est l'outil de prédiction de l'impact du changement climatique le plus utilisé. Les modèles bioclimatiques (modèles

d'enveloppe bioclimatique) représentent un cas particulier de modèles de niche écologique ou d'aire de répartition. La plupart des prévisions actuelles de la migration des espèces végétales s'appuient sur des modèles faisant intervenir le concept « d'enveloppe climatique » (modélisation bioclimatique) (Nix, 1986 ; Guisan et Thuiller, 2005). Ces modèles de répartitions futures se fondent sur les conditions climatiques actuelles dans l'aire de répartition naturelle des espèces. Il convient toutefois de noter qu'il s'agit là d'une simplification de la réalité et des outils de recherche, comme le rappellent Thuiller *et al.* (2008). Les techniques de modélisation bioclimatique intègrent des informations sur la répartition actuelle des espèces dans des représentations mathématiques du climat actuel afin d'élaborer des modèles de niche bioclimatique (également appelée niche édaphique, niche fondamentale, niche environnementale ou niche « grinnellienne »). Ce modèle basé sur des paramètres environnementaux optimaux est ensuite couplé à une série de scénarios climatiques afin de déterminer l'évolution probable de ces paramètres pour différentes espèces. *Stricto sensu*, bien qu'ils soient dits « prédictifs », ces modèles n'ont pour vocation que de fournir un ensemble d'informations servant à prévoir les changements.

La modélisation bioclimatique a été beaucoup appliquée en Europe et est également employée à l'heure actuelle dans d'autres régions du monde. Il n'existe pas d'approche universellement applicable et les techniques sont constamment améliorées.

Bien que nous puissions utiliser différents types de modèles pour prédire les migrations possibles des espèces vers de « nouvelles » enveloppes climatiques, les approches de modélisation existantes ne nous permettent pas de prédire quels seront le nouveau couvert végétal ni les conditions environnementales générales dans les zones affectées par le changement climatique. Cela vaut à la fois pour les zones de départ et pour les zones colonisées – une distinction rarement faite, mais qui peut être cruciale dans certaines régions d'Europe telles que le pourtour méditerranéen, comme nous l'avons mentionné plus haut. Puisque la probabilité de survie et de multiplication des espèces migratrices dépendra du contexte environnemental des zones colonisées, ainsi que des facteurs stochastiques susceptibles d'intervenir, nous devons admettre que notre vision actuelle des conséquences du changement climatique est extrêmement limitée et ne repose parfois quasiment que sur de la spéculation intellectuelle. Si nous ajoutons à cela le degré d'incertitude qui entoure toujours l'ampleur exacte du changement climatique et de son impact au niveau local, une grande partie de notre planification ne doit pas être spécifique aux sites, mais reposer sur une base élargie (modification ou extension de nos systèmes d'aires protégées, par exemple) ou sur le principe de précaution (utilisation d'approches ex situ en complément de la conservation in situ, par exemple) (Heywood, 2009).

S'agissant de l'agrobiodiversité, il serait évidemment très utile de pouvoir prédire les effets du changement climatique sur la répartition et la survie futures des espèces cibles présentant un intérêt économique, telles que les ESAPC ou les plantes cultivées. Dans l'une des rares études publiées à ce jour, Lane et Jarvis (2007) et Jarvis *et al.* (2008) ont utilisé les données climatiques actuelles et prédites jusqu'à l'horizon 2055, ainsi qu'un modèle de répartition des espèces basé sur les enveloppes climatiques, pour prédire l'impact du changement climatique sur les parents sauvages de trois grandes cultures vivrières mondiales : arachide (*Arachis*), pomme de terre (*Solanum*) et niébé (*Vigna*). Les auteurs ont retenu trois scénarios de migration (migration illimitée, migration limitée et absence de migration) pour modéliser les changements affectant les aires de répartition et ont découvert que le changement climatique affectait profondément tous les taxons, estimant que 16 à 22 % de ces espèces allaient disparaître et la plupart d'entre elles allaient voir leur aire de répartition se réduire de plus de 50 %.

La modélisation des enveloppes climatiques a été utilisée pour déterminer les changements susceptibles d'affecter l'aire de répartition de *Pinus kesiya* et *P. merkusii* en Asie du sud-est, ainsi que leurs répercussions possibles sur la conservation et l'utilisation des ressources génétiques de ces espèces (van Zonneveld *et al.*, 2009a). Ces auteurs ont montré que, dans le cas de *P. kesiya*, les changements pourraient affecter non seulement les zones où il existe des peuplements naturels, mais également plusieurs autres sites en Birmanie, dans le nord-est et le sud de la Thaïlande, au Laos et dans le sud-ouest du Cambodge, qui correspondent à l'aire de répartition naturelle de l'espèce. Il s'avère par ailleurs que les provinces indonésiennes de Java et Nusa Tenggara, qui se situent en-dehors de l'aire de répartition originelle de *P. kesiya*, présentent un climat adapté à l'espèce. L'enveloppe climatique de *P. merkusii* coïncide avec son aire de répartition observée en Asie du sud-est continentale et à Sumatra, et suggère que le climat de plusieurs régions de l'archipel malais et du nord de l'Australie est adapté à l'espèce, bien que ces régions se situent en-dehors de son aire de répartition d'origine.

Une autre étude (van Zonneveld *et al.*, 2009b) consacrée aux prévisions de l'impact du changement climatique sur les populations de deux grandes essences de plantation (*Pinus patula* et *Pinus tecunumanii*) au Mexique et en Amérique Centrale et basée sur une modélisation de l'enveloppe climatique (MEC), a montré que le changement climatique aurait un impact considérable sur la répartition naturelle des deux espèces de pin. Cependant, l'évaluation de la capacité d'adaptation de ces espèces, fondée sur des essais de provenance, entrepris pour valider les évaluations d'impact basées sur la MEC, ont montré que les deux espèces pouvaient survivre dans une grande variété de climats, y compris dans des conditions identifiées dans la MEC comme incompatibles avec la présence naturelle de pins. Selon les auteurs, les résultats de l'étude indiquent que les espèces de pin dans leur habitat

naturel sont plus adaptées au changement climatique que ne le prédit la MEC et recommandent d'interpréter avec prudence les prévisions d'impact du changement climatique fondées sur cette méthode.

La MEC a permis d'analyser les profils de distribution de huit parents sauvages de Cucurbitacées et leurs perspectives de survie dans le contexte du changement climatique (Lira *et al.*, 2009) (Encadré 14.3).

Encadré 14.3 ESAPC et modélisation bioclimatique au Mexique

Grâce à la modélisation bioclimatique, deux scénarios de changement climatique au Mexique ont été utilisés pour analyser les aires de répartition de huit cucurbitacées étroitement apparentées à des plantes cultivées : *Cucurbita argyrosperma* subsp. *sororia*, *C. lundelliana*, *C. pepo* subsp. *fraterna*, *C. okeechobeensis* subsp. *martinezii*, *Sechium chinantlense*, *S. compositum*, *S. edule* subsp. *sylvestre* et *S. hintonii*. La plupart de ces taxons ont une répartition restreinte. Beaucoup d'entre eux présentent également une résistance attestée à différentes maladies, ce qui pourrait être crucial pour l'amélioration de cultivars apparentés. Les résultats ont mis en évidence une nette contraction de l'aire de répartition des huit taxons dans les deux scénarios. L'évaluation a également montré que, dans un scénario de changement climatique extrême, les huit taxons ne seront maintenus que dans 29 des 69 aires naturelles protégées dans lesquelles ils sont actuellement présents. Il apparaît que, dans l'ensemble, les huit taxons sauvages auront peu de possibilités de survie dans le contexte du changement climatique. Cependant, la capacité de ces plantes à se maintenir sur de longues périodes dans des populations isolées à faible densité, ainsi que la faible résolution des modèles bioclimatiques, doivent être soulignées, car elles tempèrent peut-être ces prévisions assez pessimistes.

Source : Lira *et al.*, 2009

Une étude récente, modélisant l'évolution des aires de répartition des espèces à Madagascar en réponse au changement climatique, prévoit une disparition de la forêt littorale (Hannah *et al.*, 2008). Cependant, comme le fait remarquer Virah-Sawmy (2009), les reconstitutions paléo-écologiques indiquent que la forêt littorale est restée stable au cours des 6 500 dernières années malgré une série d'intervalles arides prononcés, ayant chacun duré plusieurs siècles, et malgré une hausse de 1 à 3 m du niveau de la mer. Les hausses de température n'ont pas été prises en compte sur cette période.

Approches autres que la modélisation

Bien que la modélisation bioclimatique soit la méthode la plus couramment utilisée pour formuler des hypothèses concernant la réponse probable des espèces au changement climatique, d'autres approches peuvent être adoptées pour évaluer la vulnérabilité des espèces à la lumière de leurs caractéristiques biologiques et écologiques, ainsi que d'autres facteurs déterminant leur vulnérabilité, leur capacité d'adaptation et leur exposition au changement climatique (*Gran Canaria Group, 2006* ; CDB/Groupe spécial d'experts techniques sur la biodiversité et les changements climatiques (AHTEG), 2009) (voir l'Encadré 14.4).

Encadré 14.4 Critères d'identification des taxons vulnérables au changement climatique

- Taxons inféodés à leur localisation (sommets de montagnes, îles peu accidentées, hautes latitudes et extrémités des continents, par exemple) ;
- Plantes à aire de répartition restreinte (espèces rares et endémiques, par exemple) ;
- Taxons à faible capacité de dispersion et/ou à longue période intergénérationnelle ;
- Espèces sensibles aux conditions extrêmes (inondation ou sécheresse, par exemple) ;
- Plantes ayant un(e) habitat/niche extrêmement spécialisé(e) (tolérance limitée aux variations climatiques) ;
- Taxons en relation co-évolutive ou synchrone avec d'autres espèces ;
- Espèces incapables d'adapter leur physiologie en réponse aux variations climatiques ;
- Taxons clés de voûte pour la production primaire ou des processus et fonctions écosystémiques ;
- Taxons présentant une valeur directe pour l'homme ou un potentiel d'utilisation future.

Source : *Gran Canaria Group, 2006*

Peuples autochtones et changement climatique

Le développement agricole durable dans les pays en développement est plus que jamais remis en question par le changement climatique, la volatilité croissante des marchés alimentaire et énergétique, l'exploitation des ressources naturelles, la croissance démographique et l'aspiration accrue à une amélioration du niveau de vie (Mark Rosegrant, Directeur de la Division de l'environnement et de la

technologie de la production de l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IIRPA), 2010).

Les peuples autochtones dont l'activité repose sur l'agriculture traditionnelle seront parmi les plus sévèrement affectés par le changement climatique, bien que leur dépendance à l'égard de diverses cultures locales et variétés traditionnelles puisse constituer une forme de garantie contre des pertes majeures de biodiversité. Le rôle potentiel de ces populations dans l'adaptation au changement climatique et la réduction de ses effets est présenté dans l'Encadré 14.5. Un rapport de BEA International (*Bureau of Environmental Analysis International*) (Karani *et al.*, 2010) présente des exemples d'application du savoir autochtone aux stratégies d'adaptation au changement climatique et de réduction de ces effets au Kenya, en Afrique du Sud, au Botswana, au Ghana et au Nigeria (plantation d'arbres, mesures de conservation, gestion des ressources naturelles, amélioration des pratiques d'utilisation des sols, notamment). La conservation *in situ* des ESAPC dans le cadre de ces stratégies serait une démarche gagnant-gagnant.

Encadré 14.5 Peuples autochtones et stratégies face au changement climatique

Les peuples autochtones jouent un rôle clé dans l'adaptation au changement climatique et la réduction de ses effets. Les territoires des groupes autochtones titulaires de droits sur leurs terres sont mieux conservés que les zones adjacentes (c'est le cas au Brésil, en Colombie, au Nicaragua, etc.). Non seulement la préservation de vastes étendues de forêts constituerait un moyen de lutter contre le changement climatique, mais elle s'inscrirait dans une démarche de respect des droits des peuples autochtones et de conservation de la biodiversité. Une stratégie d'adaptation au changement climatique qui implique totalement les populations autochtones présente bien plus d'avantages que la seule participation du gouvernement et/ou du secteur privé. Les peuples autochtones comptent parmi les plus vulnérables aux effets négatifs du changement climatique. De surcroît, ces peuples disposent d'un savoir utilisable dans la mise en œuvre de solutions destinées à empêcher ou limiter ces effets. Les territoires ancestraux offrent souvent d'excellents exemples de structures de paysage capables de résister aux effets négatifs du changement climatique. Au fil des millénaires, les populations autochtones ont conçu des modèles d'adaptation au changement climatique. Elles ont également créé des variétés génétiques de plantes médicinales ou autres plantes utiles et de races animales capables de résister naturellement à une plus large gamme de variations climatiques et écologiques.

Source : Sobrevila, 2008

Réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts (REDD)

Étant donné que le défrichement et la dégradation des forêts sont responsables d'environ 17 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre selon les estimations du GIEC, les efforts de réduction de ces émissions sont une composante essentielle des stratégies d'adaptation au changement climatique. Le Programme collaboratif des Nations Unies sur la Réduction des émissions causées par le déboisement et la dégradation des forêts (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*, UN-REDD) est un mécanisme destiné à inciter les pays en développement disposant d'un patrimoine forestier à protéger et mieux gérer leurs ressources forestières, contribuant ainsi à la lutte mondiale contre le changement climatique. Le programme REDD+ ne se limite pas à freiner le déboisement et la dégradation des forêts pour réduire les émissions ; ses stratégies mettent l'accent sur le rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et de l'augmentation des réservoirs de carbone forestiers. L'objectif du programme est d'attribuer une valeur financière au carbone stocké par les arbres afin que la forêt préservée acquière une valeur supérieure au revenu que générerait l'abattage du bois d'œuvre (Katerere, 2010).

Ricketts *et al.* (2010) ont suggéré que les territoires autochtones et aires protégées (*indigenous lands and protected areas*, ILPA) soient inclus dans les stratégies de REDD des gouvernements. Selon eux, les mesures que les gouvernements nationaux pourraient prendre afin d'inclure efficacement les ILPA dans leurs stratégies de REDD peuvent consister à :

- identifier les zones où la création ou le renforcement d'ILPA contribuerait le plus efficacement à réduire les émissions ;
- mettre en place, à titre de mesure d'urgence, des programmes nationaux de suivi afin de mesurer les taux de déforestation et de quantifier les réductions d'émissions de carbone (voir le système brésilien de suivi par télédétection) ; et
- mettre en place des mécanismes d'assurance permettant de mutualiser les risques de transformation des gains en pertes dans les ILPA du fait de l'exploitation forestière illégale ou des feux de forêt.

Naturellement, comme le font remarquer ces auteurs, il est également essentiel de veiller à ce que les gouvernements fournissent aux groupes autochtones et aux communautés locales les informations et les capacités nécessaires à leur action ; il faut également garantir la transparence de la rémunération de ceux qui participent à la réduction des émissions.

Changements planétaires, agriculture et sécurité alimentaire

Bien que l'accroissement de la productivité agricole soit considéré par beaucoup comme un modèle de réussite, les avantages qui en découlent ne sont pas répartis de façon uniforme dans le monde. Souvent, les plus pauvres parmi les pauvres en ont retiré des avantages limités, voire nuls ; 850 millions de personnes souffrent encore de sous-alimentation ou de malnutrition et leur nombre s'accroît de 4 millions chaque année. La nourriture que nous consommons nous semble bon marché ; mais en réalité, elle n'est pas toujours saine et nous payons un lourd tribut en eau, en sols et en diversité biologique - dont dépend notre avenir à tous (Watson, 2008).

De toute évidence, des améliorations notables doivent être apportées aux cultures actuelles pour augmenter les rendements tout en favorisant une agriculture durable ; ces progrès devront être obtenus sans augmentation sensible des surfaces cultivées, ni aggravation du changement climatique. Pour atteindre ces objectifs, tous les moyens et techniques possibles devront être employés afin de rationaliser les programmes de sélection végétale, notamment en utilisant plus largement la diversité génétique offerte par les ESAPC. Comme le souligne le *Rapport sur le développement mondial 2010 : Développement et changement climatique*¹, « les adventices et espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées actuelles ont conservé une diversité génétique supérieure et peuvent constituer une source pour améliorer la plasticité des plantes cultivées et leur adaptabilité au changement des conditions de milieu : certaines adventices, par exemple, se développent bien dans une atmosphère enrichie en CO₂ et à des températures plus élevées. L'un des principaux objectifs de la conservation des ESAPC est de préserver la variabilité génétique pour que les sélectionneurs puissent en disposer afin de créer de nouveaux cultivars adaptés aux conditions nouvelles liées au changement climatique. Le matériel des variétés locales traditionnelles constitue également une source importante de gènes pour la sélection de nouveaux cultivars adaptés au stress environnemental abiotique que le changement climatique entraînera. Comme le soulignent Semenov et Halford (2009) : « Les sélectionneurs créent de nouveaux cultivars agricoles, mieux adaptés à un environnement spécifique, par une utilisation optimale des ressources disponibles. Cependant, les cultivars dont l'utilisation est actuellement recommandée ne seront peut-être plus adaptés si le climat change. L'obtention d'un nouveau cultivar nécessite généralement 10 à 12 ans, à condition que les caractères cibles soient définis et qu'un environnement approprié soit disponible pour tester les nouvelles lignées. Face à la perspective d'un changement climatique rapide, les sélectionneurs ne savent même pas quelles seront les conditions climatiques à moyen terme, dans lesquelles ils effectueront les essais en champ, et ils ignorent quels ... caractères pourraient être importants d'ici 15 à 25 ans ».

Nous savons que les principaux moteurs du développement agricole au XX^e siècle s'essoufflent. Théoriquement, la surface agricole mondiale pourrait encore augmenter

de 80 %, mais la majeure partie des terres encore disponibles est peu propice à une agriculture productive. Seules l'Afrique et l'Amérique Latine disposent d'importantes réserves de terres appropriées. Dans plusieurs ceintures céréalières, notamment en Asie, les réserves d'eau douce utilisables pour l'irrigation sont en train de s'épuiser. Et les potentiels de rendement des principales cultures vivrières stagnent, même s'il reste encore une marge d'augmentation par des méthodes conventionnelles » (Koning et van Ittersum, 2009).

Changement climatique et ressources génétiques forestières

Les effets du changement climatique sur les espèces forestières et leurs parents sauvages risquent d'être considérables, étant donné que nombre d'entre eux sont déjà affectés par des facteurs non climatiques tels que la perte d'habitats ou la fragmentation, qui entraînent une réduction de la diversité génétique de leurs populations (Bawa et Dayanandan, 1998). Ces effets comprennent la hausse des températures, le changement de régime des pluies, des épisodes climatiques extrêmes, des sécheresses prolongées ayant pour conséquence une incidence accrue des feux de forêt et l'évolution de la physiologie et de la capacité de reproduction des essences d'arbres (Rimbawanto, 2010).

Réponses stratégiques et nouvelles stratégies de conservation

Comme nous l'avons expliqué, les approches conventionnelles en matière de conservation de la biodiversité risquent d'être trop limitées pour lutter contre les effets du changement climatique, de sorte qu'un certain nombre de nouvelles stratégies sont actuellement envisagées. Celles-ci comprennent notamment l'approche controversée appelée *translocation d'espèce assistée par l'homme*. Le recours à la translocation assistée par l'homme de populations d'une espèce pour contrer l'appauvrissement de la biodiversité consécutif aux changements planétaires est une approche très récente, proposée dans les cas où l'on considère que le rythme du changement, l'existence d'obstacles ou d'entraves ou l'absence d'habitat adapté continu risque d'empêcher la migration naturelle de l'espèce. Elle est également appelée migration assistée (McLachlan *et al.*, 2007) ou colonisation assistée² (Hunter, 2007 ; Hoegh-Guldberg *et al.*, 2008). C'est une opération complexe et potentiellement coûteuse, qui doit faire l'objet d'une soigneuse analyse coût-bénéfices et doit peut-être être réservée à des circonstances exceptionnelles. Déplacer des espèces vers de nouveaux environnements est, pour reprendre les termes de McLachlan *et al.* (2007), un sujet controversé et peut présenter des risques considérables. L'opération comporte non seulement des aspects scientifiques, techniques et économiques, mais aussi sociologiques et éthiques.

Seddon *et al.* (2009), par exemple, expliquent que « les incitations à prendre des mesures de conservation proactives doivent tenir compte des

incertitudes majeures persistantes, liées non seulement aux prévisions du changement climatique et aux réponses des espèces à celui-ci ... mais aussi à notre perception des exigences de ces espèces en termes d'habitat ... et aux effets des translocations sur le fonctionnement de l'écosystème ». Ricciardi et Simberloff (2009) estiment que la colonisation assistée n'est pas une stratégie de conservation viable car : (1) les translocations d'espèces peuvent éroder la biodiversité et perturber les écosystèmes ; (2) les introductions planifiées s'accompagnent de risques majeurs ; (3) l'évaluation des risques et les cadres décisionnels ne sont pas fiables ; et (4) nous sommes dans l'incapacité de prédire le pouvoir invasif des espèces. La colonisation assistée est donc un pari écologique auquel il faut renoncer en vertu du principe de précaution

D'un autre côté, la migration assistée par l'homme compte également de fervents partisans : Richardson *et al.* (2009), par exemple, estiment que son importance en tant que stratégie de conservation va augmenter à mesure que s'accroîtront les changements planétaires et qu'elle ne doit pas être considérée *a priori* comme un dernier recours, mais comme l'une des différentes options possibles. Il est évident que la migration assistée nécessite un cadre politique solide et bien conçu avant d'être utilisée à grande échelle comme stratégie de gestion face aux changements planétaires. Elle peut être envisageable pour les ESAPC particulièrement importantes, mais a peu de chances de devenir une composante essentielle des stratégies de conservation des ESAPC.

Autres aspects des changements planétaires

Bien que ces dernières années la priorité ait largement été accordée aux prévisions d'impact du changement climatique, il faut être conscient que le monde subit actuellement les effets de changements planétaires qui, comme le font remarquer Steffen *et al.* (2004), « vont bien au-delà du changement climatique. Les changements planétaires sont une réalité, sont déjà en cours et sont en train de s'accélérer. »

Évolution démographique

Le terme « évolution démographique » désigne à la fois les changements des *modèles de répartition* des populations humaines et la *croissance démographique*. Les migrations humaines de grande ampleur peuvent être provoquées par des facteurs sociaux, économiques, politiques et sanitaires. La guerre et les conflits civils peuvent dévaster de grandes surfaces de terres ou les rendre inutilisables, entraînant ainsi des migrations humaines massives et affectant donc les écosystèmes naturels et agricoles concernés et leur biodiversité. En 2008, plus de la moitié de la population mondiale (soit près de 3,3 milliards d'individus, d'après les estimations) vivait en zone urbaine ; chaque jour, environ 160 000 personnes quittent les zones rurales

pour gagner les villes (Nations Unies, 2006 ; FNUAP 2007). À l'inverse, la population rurale mondiale devrait *diminuer* de quelque 28 millions d'individus entre 2005 et 2030, de sorte qu'au niveau mondial, *l'intégralité* de la croissance démographique future sera enregistrée dans les villes. Les taux d'urbanisation sont en augmentation, notamment dans les pays les moins avancés : en 2000, près de 40 % des habitants de ces pays vivaient en zone urbaine, mais cette proportion devrait atteindre 54 % d'ici 2025.

Changements des modes d'utilisation des terres et des régimes de perturbations

Au cours du dernier siècle, l'évolution de la couverture des sols et de l'utilisation des terres s'est accélérée, dans une large mesure parallèlement à la croissance démographique humaine, du fait de l'industrialisation, de l'intensification de l'agriculture, de l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles, de l'exode rural et de nombreux autres facteurs.

Parfois, les modes d'utilisation des sols altèrent les régimes de perturbations naturels qui sont à l'origine des structures complexes d'habitats nécessaires à la survie de la faune et de la flore indigènes. Si les modes d'utilisation des sols modifient la fréquence, l'ampleur et l'intensité des perturbations naturelles (inondations, incendies, sécheresses et autres épisodes climatiques extrêmes), le fonctionnement des écosystèmes sera affecté et des communautés d'une toute autre composition pourraient se développer. La déforestation et les autres formes de destruction ou de dégradation des habitats restent la principale cause de perte de biodiversité.

Tourisme

Le tourisme saisonnier est une autre forme, quoique temporaire, de migration de la population. L'essor du tourisme a entraîné un développement urbain et touristique massif, qui s'est accompagné d'un développement des infrastructures. On estime que les émissions de dioxyde de carbone provenant du secteur touristique représentent 4 à 6 % des émissions totales et le changement des tendances climatiques risque d'altérer les grands flux touristiques là où le climat revêt une importance capitale (Europe méridionale, Méditerranée et Antilles, par exemple). Cela rendra les destinations côtières et montagneuses, dans les pays moins avancés et les petits États insulaires en développement, particulièrement vulnérables aux impacts directs et indirects du changement climatique (tempêtes et épisodes climatiques extrêmes, érosion côtière, dommages physiques aux infrastructures, élévation du niveau des mers, inondations, pénuries d'eau et pollution de l'eau), étant donné que la plupart des infrastructures sont situées à une faible distance du littoral (OMT, 2008).

Le nombre de réfugiés écologiques – « individus qui ne sont plus en mesure d'assurer leur subsistance dans leur pays d'origine en raison de la

sécheresse, de l'érosion du sol, de la désertification, de la déforestation et d'autres problèmes environnementaux » (Myers, 1997) – devrait augmenter de 200 millions d'ici le milieu du XXI^e siècle. Ce phénomène risque d'avoir de lourdes conséquences sur la biodiversité, car les réfugiés gagneront des territoires qui ne pourront subvenir à leurs besoins ni les nourrir sans engendrer des perturbations de grande ampleur. Les personnes déplacées dépendent nécessairement de l'environnement qui les entoure pour se nourrir et se chauffer, ce qui entraîne une dégradation ou une destruction des forêts et autres types de végétation.

Sources d'informations complémentaires

de Chazal, J. et Rounsevell, M. (2009) « Land-use and climate change within assessments of biodiversity change : A review », *Global Environmental Change*, vol 19, pp. 306–315.

Heinz Center (2008) *Strategies for Managing the Effects of Climate Change on Wildlife and Ecosystems*, Centre H. John Heinz III pour la Science, l'économie et l'environnement, Washington, District of Columbia, États-Unis

Hoegh-Guldberg, O., Hughes, L., McIntyre, S., Lindenmayer, D. B., Parmesan, C., Possingham, H. P. et Thomas, C. D. (2008) « Assisted colonization and rapid climate change », *Science*, vol 321, pp. 345–346.

IPCC (2007) *Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC), Cambridge University Press, Cambridge.

Lovejoy, T. E. et Hannah, L. (éd.) (2004) *Climate Change and Biodiversity*, Yale University Press, New Haven, Connecticut, et Londres, Royaume-Uni.

SEG (2007) *Confronting Climate Change : Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable*, Groupe d'experts scientifique sur le changement climatique [*Scientific Expert Group (SEG) on Climate Change*], [Rosina M. Bierbaum, John P. Holdren, Michael C. MacCracken, Richard H. Moss, et Peter H. Raven (éd.)], Rapport rédigé pour la Commission des Nations Unies pour le développement durable, Sigma Xi, Research Triangle Park, Caroline du Nord, et Fondation des Nations Unies, Washington, District of Columbia, États-Unis.

Notes

- 1 Rapport sur le développement dans le monde (RDM, 2010), « Chapitre 3 : Gérer les terres et l'eau de façon à nourrir 9 milliards d'individus et à protéger les écosystèmes naturels ».
- 2 Hunter emploie le terme *colonisation assistée* par opposition à celui de *migration assistée* « parce que de nombreux spécialistes de l'écologie animale réservent le terme *migration* aux mouvements saisonniers aller-retour des animaux ... et parce que le véritable objectif de la translocation n'est pas simplement de faciliter la dispersion des espèces, mais d'assurer le succès de la colonisation – une étape qui nécessite souvent la production de nombreux plants ».

Bibliographie

- Araújo, M. B. (2009) « Protected areas and climate change in Europe », Rapport rédigé par le Professeur Miguel B. Araújo, Musée national de sciences naturelles, CSIC, Madrid, Espagne, et Chaire de biodiversité Rui Nabeiro (CIBIO), Université d'Évora, Portugal, avec la contribution de Mme Raquel Garcia, Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, (*Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*), Comité permanent, Strasbourg, 25 juin 2009, T-VS/Inf(2009)10
- Araújo, M. B., Cabezas, M., Thuiller, W. et Hannah, L. (2004) « Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve selection methods », *Global Change Biology*, vol 10, pp. 1618–1626
- Bawa, K. et Dayanandan, S. (1998) « Global climate change and tropical forest genetic resources », *Climate Change*, vol 39, pp. 473–485
- Berry, P. (2008) « Climate change and the vulnerability of Bern Convention species and habitats », rapport rédigé pour la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Comité permanent, Strasbourg, 16 juin 2008, T-PVS/Inf(2008)6 rev
- Bierbaum, R., Holdren, J. P., MacCracken, M., Moss, R. H. et Raven, P.H. (éd.) (2007) *Confronting Climate Change : Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable*, Sigma Xi, Research Triangle Park, Caroline du Nord, et Fondation des Nations Unies, Washington, District of Columbia, États-Unis
- CBD (2009) *The Convention on Biological Diversity Plant Conservation Report : A Review of Progress in Implementing the Global Strategy of Plant Conservation (GSPC)*, Convention sur la diversité biologique (CDB), Secrétariat, Montréal, Canada
- CBD/AHTEG (2009) « Draft findings of the Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change », Convention sur la diversité biologique (CDB), <http://www.cbd.int/Climate/Meetings/Ahteg-Bdcc-02-02/Ahteg-Bdcc-02-02-Findings-Review-En.Pdf>, consulté le 21 mai 2010
- Cleland, E. E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H. A. et Schwartz, M. D. (2007) « Shifting Alant phenology in response to global change », *Trends in Ecology and Evolution*, vol 22, pp. 357–365
- EEA/JRC/WHO (2008) *Impacts of Europe's Changing Climate — 2008 Indicator-Based Assessment*, Rapport No 4/2008 de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2008_4/en, consulté le 21 mai 2010
- Ervin, J., Mulongoy, K. J., Lawrence, K., Game, E., Sheppard, D., Bridgewater, P., Bennett, G., Gidda, S. B. et Bos, P. (2010) *Making Protected Areas Relevant :A Guide to Integrating Protected Areas into Wider Landscapes, Seascapes and Sectoral Plans and Strategies*, Séries techniques de la CDB No 44, Convention pour la diversité biologique, Montréal, Canada
- Gran Canaria Group (2006) *The Gran Canaria Declaration II on Climate Change and Plant Conservation*, Conseil municipal de Gran Canaria, Jardin botanique « Viera y Clavijo » et Association internationale des Jardins Botaniques et de la conservation de la diversité biologique (*Botanic Gardens Conservation International, BGCI*)

- Guisan, A. et Thuiller, W. (2005) « Predicting species distribution : Offering more than simple habitat models », *Ecology Letters*, vol 8, pp. 993–1009
- Hagerman, S. M. et Chan, K. M. A. (2009) « Climate change and biodiversity conservation : Impacts, adaptation strategies and future research directions », *F1000 Biology Reports* 1:16, doi:10.3410/B1-16. La version électronique est consultable sur : <http://f1000.com/reports/b/1/16>
- Hannah, L. et Salm, R. (2003) « Protected areas and climate change », in L. Hannah et T. Lovejoy (éd.) *Climate Change and Biodiversity : Synergistic Impacts*, pp. 91–100, Conservation International, Washington, District of Columbia, États-Unis
- Hannah, L., Dave, R., Lowry, P. P., Andelman, S., Andrianarisata, M., Andriamaro, L., Cameron, A., Hijmans, R., Kremen, C., MacKinnon, J., Randrianasolo, H. H., Andriambololonera, S., Razafimpahanana, A., Randriamahazo, H., Randrianarisoa, J., Razafinjato, P., Raxworthy, C., Schatz, G. E., Tadross, M. et Wilme, L. (2008) « Climate change adaptation for conservation in Madagascar », *Biology Letters*, vol 4, pp. 590–594
- Heywood, V. H. (2009) *The Impacts of Climate Change on Plant Species in Europe*, Version définitive, Rapport rédigé par le Professeur Vernon Heywood, Faculté des Sciences biologiques, Université de Reading avec la contribution d'Alastair Culham. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe – 29^e réunion de la Comité permanent – Berne, 23–26 novembre 2009, T-PVS/Inf(2009)9E
- Hoegh-Guldberg, O., Hughes, L., McIntyre, S., Lindenmayer, D. B., Parmesan, C., Possingham, H. P. et Thomas, C. D. (2008) « Assisted colonization and rapid climate change », *Science*, vol 321, pp. 345–346
- Hunter, M. L. (2007) « Climate change and moving species : Furthering the debate on assisted colonization », *Conservation Biology*, vol 21, pp. 1356–1358
- IPCC (2007) *Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC), Cambridge University Press, Cambridge
- Jarvis, A., Lane, A. et Hijmans, R. (2008) « The effect of climate change on crop wild relatives », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol 126, pp. 13–23 Karani, P., Ahwiring-Obeng, F., Kung'u, J. et Wafula, C. (2010) *Clean Development Mechanism (CDM) Carbon Markets Opportunities for Investments and Sustainable Development in Local Communities : The Application of Indigenous Knowledge Case Studies*, Rédigé par le Bureau international d'analyse environnementale [Bureau of Environmental Analysis (BEA) International], Nairobi
- Katerere, Y. (2010) « A climate change solution? » *World Finance*, mai–juin 2010, pp. 104–106
- Koning, N. et van Ittersum, M. K. (2009) « Will the world have enough to eat? », *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol 1, pp. 77–82
- Lane, A. et Jarvis, A. (2007) « Changes in climate will modify the geography of crop suitability : Agricultural biodiversity can help with adaptation », *SAT e-journal/ejournal. icrisat.org*, vol 4, no 1, pp. 1–12, <http://www.itpgrfa.net/International/content/changes-climate-will-modify-geography-crop-suitability-agricultural-biodiversity-can-help-ad>
- Lenoir, J., Gegout, J. C., Marquet, P. A., de Ruffray, P. et Brisse, H. (2008) « A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th Century », *Science*, vol 320, no 5884, pp. 1768–1771, doi:10.1126/science.1156831

- Lira, R., Téllez, O. et Dávila, P. (2009) « The effects of climate change on the geographic distribution of Mexican wild relatives of domesticated Cucurbitaceae », *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol 56, no 5, pp. 691–703
- Lovejoy, T. E. (2006) « Protected areas : A prism for a changing world, *TREE*, vol 21, pp. 329–333
- MACIS (2008) « Deliverable 1.1 : Climate change impacts on European biodiversity – observations and future projections », Jörgen Olofsson, Thomas Hickler, Martin T.
- Sykes, Miguel B. Araújo, Emilio Baletto, Pam M. Berry, Simona Bonelli, Mar Cabeza, Anne Dubuis, Antoine Guisan, Ingolf Kühn, Heini Kujala, Jake Piper, Mark Rounsevell, Josef Settele, Wilfried Thuiller et MACIS Co-ordination Team, Minimisation de l'impact du changement climatique sur la biodiversité et adaptation (*Minimisation of and Adaptation to Climate Change Impacts on Biodiversity, MACIS*), <http://www.macis-project.net/pub.html>, consulté le 23 mai 2010
- Mansourian, S., Belokurov, A. et Stephenson, P. J. (2009) « The role of forest protected areas in adaptation to climate change », *Unasylva*, vol 60, no 231/232, pp. 63–69
- McLachlan, J. S., Hellmann, J. J. et Schwartz, M. W. (2007) « A framework for debate of assisted migration in an era of climate change », *Conservation Biology*, vol 21, pp. 297–302
- Moss, R. H., Edmonds, J. A., Hibbard, K. A., Manning, M. R., Rose, S. K., van Vuuren, D. P., Carter, T. R., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G. A., Mitchell, J. F. B., Nakicenovic, N., Riahi, K., Smith, S. J., Stouffer, R. J., Thomson, A. M., Weyant, J. P. et Wilbanks, T. J. (2010) « The next generation of scenarios for climate change research and assessment », *Nature*, vol 463, pp. 747–756 (11 février 2010), doi:10.1038/nature08823
- Myers, N. (1997) « Environmental refugees », *Population and Environment*, vol 19, pp. 167–182
- Nix, H. A. (1986) « A biogeographic analysis of Australian elapid snakes », in R. Longmore, (éd.) *Australian Flora and Fauna Series Number 7 : Atlas of Elapid Snakes of Australia*, Service de publication du gouvernement australien, Canberra, pp. 4–15
- Parolo, G. et Rossi, G. (2007) « Upward migration of vascular plants following a climate warming trend in the Alps », *Basic and Applied Ecology*, doi:10.1016/j.baae.2007.01.005
- Ricciardi, A. et Simberloff, D. (2009) « Assisted colonization is not a viable conservation strategy », *TREE*, vol 24, pp. 248–253
- Richardson, D. M., Hellmann, J. J., McLachlan, J. S., Sax, D. F., Schwartz, M. W., Gonzalez, P., Brennan, E. J., Camacho, A., Root, T. L., Sala, O. E., Schneider, S. H., Ashe, D. M., Clark, J. R., Early, R., Etterson, J. R., Fielder, E. D., Gill, J. L., Minter, B. A., Polasky, S., Safford, H. D., Thompson, A. R. et Vellend, M. (2009) « Multidimensional evaluation of managed relocation », *Proc .Nat'l. Acad. Sci. USA*, vol 106, pp. 9721–9724
- Ricketts, T. H., Soares-Filho, B., da Fonseca, G. A. B., Nepstad, D., Pfaff, A., Petsonk, A., Anderson, A., Boucher, D., Cattaneo, A., Conte, M., Creighton, K., Linden, L., Maretti, C., Moutinho, P., Ullman, R. et Victurine, R. (2010) « Indigenous lands, protected areas, and slowing climate change », *PLoS Biol*, vol 8, no 3, e1000331, doi:10.1371/journal.pbio.1000331

- Rimbawanto, A. (2010) *Climate Change and the Potential Risk to Forest Genetic Resources*, Centre pour la biotechnologie forestière et l'amélioration des espèces arboricoles (Centre for Forest Biotechnology and Tree Improvement, CFBTI)
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. et Foley, J. A. (2009a) « A safe operating space for humanity », *Nature*, vol 461, pp. 472–475
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. (2009b) « Planetary boundaries : Exploring the safe operating space for humanity », *Ecology and Society*, vol 14, no 2, p. 32, <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32>, accessed 27 May 2010
- Schiermeier, Q. (2010) « Climate : The real holes in climate science », *Nature* (Londres), vol 463, p. 284
- Schleip, R., Bertzy, M., Hirschnitz, M. et Stoll-Kleemann, S. (2008) « Changing climate in protected areas : Risk perception of climate changed by biosphere reserve managers », *GAIA*, vol 17/S1, pp. 116–124
- Seddon, P. J., Armstrong, D. P., Soorae, P., Launay, F. et Walker, S. (2009) « The risks of assisted colonization », *Conservation Biology*, vol 23, pp. 788–789
- Semenov, M. A. et Halford, N. G. (2009) « Identifying target traits and molecular mechanisms for wheat breeding under a changing climate », *Journal of Experimental Botany*, vol 60, pp. 2791–2804, doi:10.1093/jxb/erp164
- Sobrevila, C. (2008) *The Role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation : The Natural but Often Forgotten Partners*, Banque mondiale, Washington, District of Columbia, États-Unis
- Steffen, W., Sanderson, A., Jäger, J., Tyson, P. D., Moore III, B., Matson, P. A., Richardson, K., Oldfield, F., Schellnhuber, H. J., Turner II, B. L. et Wasson, R. J. (2004) *Global Change and the Earth System : A Planet Under Pressure*, Springer Verlag, Heidelberg, Allemagne
- Stern, N. (2007) *The Economics of Climate Change (The Stern Review)*, Cambridge University Press, Cambridge
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M. B., Sykes, M. T. et Prentice, I. C. (2005) « Climate change threats to plant diversity in Europe », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, vol 102, pp. 8245–8250
- Thuiller, W., Albert, C., Araújo, M. B., Berry, P. M., Guisan, A., Hickler, T., Midgley, G. F., Paterson, J., Schurr, F. M., Sykes, M. T. et Zimmermann, N. E. (2008) « Predicting climate change impacts on plant diversity : Where to go from here? », *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, vol 9, pp. 137–152
- United Nations (2006) *World Urbanization Prospects : The 2005 Revision*, Division chargée de la population, Département des affaires économiques et sociales, Nations Unies, New York, États-Unis
- UNFPA (2007) *State of the World Population 2007 : Unleashing the Potential of Urban Growth*, Fonds des Nations Unies pour la Population, UNFPA), New York, États-Unis

UNWTO (2008) *Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenge*, Organisation des Nations Unies pour le tourisme mondial (UNWTO) et Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Madrid, Espagne

van Zonneveld, M., Koskela, J., Vinceti, B. et Jarvis, A. (2009a) « Impact of climate change on the distribution of tropical pines in Southeast Asia », *Unasylva*, no 231/232, vol 60/1–2, pp. 24–29.

van Zonneveld, M., Jarvis, A., Koskela, J., Dvorak, W., Lema, G., Vinceti, B. et Leibing, C. (2009b) « Climate change impact predictions on *Pinus patula* and *Pinus tecunumanii* populations in Mexico and Central America », *Forest Ecology and Management*, vol 257, pp. 1566–1576

Virah-Sawmy, M. (2009) « Ecosystem management in Madagascar during global change », *Conservation Letters*, vol 2, pp. 163–170

Watson, R. (2008) *Inter-Governmental Report Aims to Set New Agenda for Global Food Production*, www.iaastd.com/docs/IAASTD_backgroundpaper_280308.doc

WDR (2010) *World Development Report 2010 : Development and Climate Change*, Banque mondiale, Washington, District of Columbia, États-Unis

Renforcement des capacités

Développer les capacités consiste à faciliter et promouvoir un processus de transformation ou de changement par lequel des individus, des organisations et des sociétés développent leurs aptitudes, tant individuelles que collectives, à exécuter certaines fonctions, résoudre des problèmes et fixer et atteindre leurs propres objectifs (Hough, 2006).

Objectif de ce chapitre

Le succès d'un projet ou d'une initiative de conservation *in situ* des ESAPC dépend, dans une large mesure, des capacités des individus et organisations participants. Ce chapitre fournit des recommandations sur la façon dont les capacités des individus - et dans une certaine mesure celles des organisations - peuvent être renforcées de façon à mieux mettre en œuvre les activités clés de la conservation *in situ* des ESAPC, telles que présentées en détail dans d'autres chapitres de ce manuel : planification, motivation des équipes, établissement des priorités, collecte et analyse de données, élaboration de plans et de stratégies, suivi, communication et sensibilisation, etc. Bien que les aspects liés à la transformation institutionnelle et sociétale dépassent la portée du présent manuel, ce chapitre souligne néanmoins le fait que toutes les activités de conservation *in situ* des ESAPC s'inscrivent dans des contextes institutionnels et sociétaux particuliers, qui ont une influence majeure sur les résultats obtenus par les individus et organisations, mais aussi, en définitive, sur le succès des initiatives de conservation.

Selon nous, le renforcement des capacités doit faire partie intégrante des initiatives axées sur les ESAPC, car les qualifications formelles dans ce domaine sont généralement limitées parmi les parties prenantes clés. Ce chapitre s'adresse en premier lieu aux responsables des projets ou interventions de conservation *in situ* des ESAPC. Il peut également intéresser les dirigeants institutionnels et les décideurs politiques impliqués dans ces projets. Les établissements d'enseignement supérieur peuvent également utiliser ce chapitre comme référence dans le cadre de leurs processus de révision des programmes scolaires.

L'objectif est de sensibiliser le lecteur au rôle du renforcement des capacités dans les initiatives axées sur les ESAPC et d'appuyer les processus de

renforcement des capacités engagés dans ce cadre. Ce chapitre fournit un guide succinct sur la façon d'identifier les besoins en capacités et de planifier, mettre en œuvre et évaluer le renforcement des capacités — principalement au niveau individuel. Il porte essentiellement sur le processus d'éducation et de formation, soulignant en particulier les méthodologies participatives. En fin de chapitre, la rubrique « Sources d'informations complémentaires » indique d'autres pistes de lecture ainsi que des ressources disponibles sur Internet.

Capacités requises pour la conservation *in situ* des ESAPC

En général, les régions les plus riches en biodiversité (diversité génétique des ESAPC, notamment) sont également celles qui comptent le moins de spécialistes qualifiés et d'institutions solides. Par conséquent, le renforcement des capacités doit être une étape essentielle du processus de conservation *in situ* des ESAPC.

Le renforcement des capacités est un processus consistant à développer les compétences d'individus, de groupes ou d'organisations de façon à améliorer durablement leurs performances. Il ne s'agit pas seulement de former des individus, mais de doter ceux-ci *et* leurs organisations des aptitudes, ressources et moyens nécessaires pour résoudre les problèmes, mais aussi de la confiance requise pour influencer les autres. Par conséquent, les capacités de l'individu sont importantes, mais l'aptitude de celui-ci à appliquer les connaissances acquises et à influencer l'institution pour laquelle il travaille dépend du contexte institutionnel dans lequel il évolue : programme, stratégies, installations, ressources et leadership de l'institution, mais aussi environnement extérieur à celle-ci (accès aux réseaux, par exemple). D'un point de vue élargi, le renforcement des capacités renvoie aux théories de la pensée systémique, du changement sociétal et de la complexité. Bien que ces processus présentent également un intérêt pour la conservation *in situ* des ESAPC, ils impliquent des acteurs très différents et dépassent la portée de ce bref chapitre. Les approches de développement des capacités doivent donc être envisagées dans le contexte des efforts plus larges visant à appuyer le renforcement des capacités à d'autres niveaux, comme l'illustre la Figure 15.1.

Le Chapitre 1, comme d'autres chapitres de ce manuel, souligne la complexité et la nature multidisciplinaire de la conservation *in situ* des ESAPC. Ces deux caractéristiques sont sources de nombreuses difficultés. Le processus de conservation repose sur des actions couvrant la planification, la collecte de données, la gestion et l'analyse de l'information, qui se traduisent par des

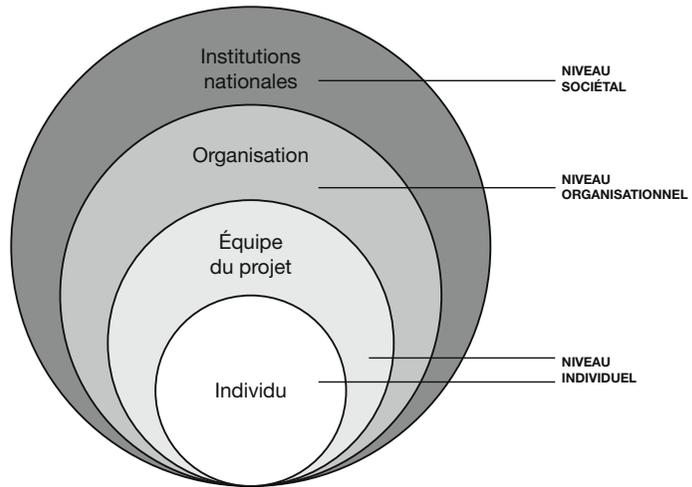


Figure 15.1 Le développement des capacités doit être envisagé à différents niveaux
 Source : Horton et al., 2003

actions de conservation sur le terrain et renvoient à divers aspects techniques, politiques et institutionnels. Le renforcement des capacités est un domaine transversal indispensable à la réussite du processus de conservation. Ce manuel a déjà souligné certains des problèmes de renforcement des capacités auxquels les individus et organisations sont confrontés au moment d'entreprendre la conservation *in situ* des ESAPC, notamment :

- compréhension et conscience limitées de l'importance des ESAPC à tous les niveaux de la société ;
- environnements peu favorables, liés à un cadre politique ou législatif inadapté/insuffisant ;
- stratégies et programmes nationaux ne ménageant aucune place - ou une place symbolique - à la conservation *in situ* des ESAPC ;
- aucune allocation de fonds dans les budgets annuels nationaux pour lancer de nouvelles activités ou en poursuivre d'autres déjà engagées dans le cadre de projets de conservation des ESAPC financés par des donateurs ;
- manque d'approche intersectorielle – agences agricoles, forestières et environnementales dépourvues de tradition de collaboration ;

- absence de procédure ou protocole généralement accepté(e) ;
- compréhension limitée des composantes de la conservation ou de l'ordre dans lequel les activités doivent être réalisées, et de ce que recouvre concrètement la conservation *in situ* des espèces cibles ;
- expérience pratique limitée de la conservation *in situ* des ESAPC, à l'intérieur et en dehors des aires protégées (élaboration et mise en œuvre des plans de gestion et du suivi, notamment) ;
- capacités de collecte de données et de gestion de l'information limitées ;
- compréhension limitée des avantages associés à l'implication des parties prenantes dans les approches de conservation (communautés locales et autochtones, notamment) et des moyens de faciliter leur participation ; et
- complexité des structures politiques, institutionnelles et administratives nationales entravant la mise en œuvre d'une stratégie commune.

Tous ces problèmes représentent un défi majeur pour la conservation des ESAPC - d'où la nécessité de renforcer les capacités à tous les niveaux pour pouvoir les surmonter. L'aptitude d'un individu (ou d'une organisation) à résoudre un problème donné dépend non seulement de ses compétences et de sa formation, mais aussi de l'appui, des ressources et des équipements disponibles au sein de l'organisation pour laquelle il travaille et auprès de ses partenaires et réseaux. Idéalement, le développement des capacités doit cibler l'ensemble de la filière de la conservation et faciliter le processus de transformation nécessaire au niveau des individus, des organisations et de la société (voir la Figure 15.1) pour optimiser la conservation *in situ* des ESAPC.

Le succès de la mise en œuvre des nombreuses étapes identifiées dans le processus de conservation *in situ* des ESAPC nécessite de prêter attention dès le départ au renforcement des capacités. Ce thème transversal est bien trop souvent négligé durant les premières phases de mise en œuvre, tant au niveau des projets qu'au niveau national. Par conséquent, la formation est souvent entreprise de façon convenue ou ne reçoit pas l'attention qu'elle mérite jusqu'à ce que la mise en œuvre soit bien engagée. L'incapacité à prendre en compte les besoins de renforcement des capacités risque d'occasionner des retards ou de réduire l'efficacité et l'impact des mesures prises.

Comme nous l'avons fait remarquer au Chapitre 6, très peu de pays ont élaboré des stratégies nationales ou plans d'action nationaux en

faveur des ESAPC. Le Chapitre 4 explique que la plupart des initiatives mises en œuvre jusqu'à présent dans ce domaine ont été financées au moyen de subventions versées par des agences telles que le Fonds pour l'environnement mondial (FEM). Il s'ensuit que l'essentiel du renforcement des capacités réalisé en soutien à la conservation des ESAPC s'effectue dans un contexte largement circonscrit au projet et limité dans le temps. Rares sont les efforts ou engagements généraux et durables dans le domaine du renforcement des capacités liées à la conservation des ESAPC. Bien que les projets et les programmes nationaux soient de toute évidence liés, ils sont très différents du point de vue de leur ampleur, de leur durée et des approches adoptées pour résoudre les problèmes. Cette distinction a également des implications majeures pour la pérennité et l'impact des efforts de renforcement des capacités, selon que ceux-ci sont menés dans le cadre d'un projet particulier ou d'un(e) programme ou stratégie national(e). Ce chapitre vise principalement à étudier les options de renforcement des capacités dans le cadre des *projets* de conservation *in situ* des ESAPC.

Les responsables ou praticiens de la conservation, bien que dotés des compétences requises et des meilleures intentions, sont amenés à travailler dans un environnement qui échappe largement à leur contrôle. Ce type d'environnement se caractérise souvent par la présence d'organisations en concurrence et en conflit, travaillant dans un cadre juridique et réglementaire défini, et de comités et processus décisionnels nationaux inscrits dans un environnement politique plus vaste, façonné par les contextes locaux, nationaux et internationaux. En définitive, nous devons penser au-delà des compétences individuelles et tenir compte de l'aptitude des organisations dans leur ensemble à atteindre l'objectif de conservation *in situ* des ESAPC ; de cette façon, le renforcement des capacités contribuera également au renforcement institutionnel et à l'apprentissage requis pour induire la transformation organisationnelle des structures, cultures et procédures et promouvoir ainsi des environnements bien plus favorables pour les professionnels ainsi qu'une collaboration entre les agences et organisations compétentes. Quoique cela puisse paraître ambitieux, les praticiens ont un rôle clé à jouer pour induire un changement de mentalités et de comportements chez les acteurs importants, notamment *via* des campagnes de sensibilisation et d'information ciblées ainsi qu'un lobbying et des négociations à un haut niveau.

Source : d'après Hough (2006).

Ce serait dépasser la portée de ce manuel que d'aborder en détail le renforcement des capacités au niveau national (niveau sociétal) tel que l'illustre la Figure 15.1. Cependant, cela ne signifie pas que tout renforcement des capacités ou effort ciblé à ce niveau est superflu ou impossible. Ces mesures sont sans aucun doute nécessaires, et il ne faut pas perdre de vue que la priorité des stratégies nationales de communication consiste, en grande partie, à établir des liens entre les acteurs sociaux au sens large et à sensibiliser ces derniers. Par exemple, le Chapitre 16 souligne brièvement la nécessité de mettre en place des stratégies de communication et promotion ainsi que des activités ciblées sur certains groupes spécifiques tels que les responsables politiques de haut rang, en mesure d'induire des changements à leur niveau. De fait, cela pourrait donner l'impulsion décisive à une campagne de sensibilisation disposant de ressources limitées, comme nous l'expliquons dans ce chapitre.

Élaboration d'une stratégie de renforcement des capacités

Une stratégie de renforcement des capacités menée aux niveaux national et organisationnel en appui à la conservation *in situ* des ESAPC (voir la Figure 15.1) nécessite des efforts importants et inscrits dans la durée, impliquant de nombreuses parties prenantes, les institutions auxquelles celles-ci appartiennent et l'environnement politique dans lequel elles évoluent, comme nous l'expliquons au Chapitre 6. Une stratégie de renforcement des capacités au niveau individuel – l'objet de ce chapitre – vise plus spécifiquement à constituer des équipes de projet compétentes et capables de travailler de façon rationnelle et efficace avec les parties prenantes clés et en collaboration avec les communautés locales.

La première étape dans l'élaboration d'une stratégie de renforcement des capacités consiste à déterminer les compétences requises pour assurer le succès de l'intervention. Il faut identifier les capacités actuelles des parties prenantes du projet. Une évaluation des besoins de formation permet d'avoir une idée des lacunes relatives aux connaissances, qualifications ou attitudes (compétences) qu'il va falloir combler. On peut ensuite planifier et mettre en œuvre les actions de renforcement des capacités. Enfin, un suivi et une évaluation fourniront des informations utiles dans une optique d'une amélioration continue des capacités. Comme l'illustre la Figure 15.2, ce processus consiste à :

1. Passer en revue les tâches qu'implique la conservation *in situ* des ESAPC ;
2. Étudier les parties prenantes, en analysant notamment leurs rôles respectifs dans le cadre du projet ;

3. Identifier les compétences requises de la part des parties prenantes pour effectuer ou organiser les tâches prévues ;
4. Évaluer les besoins de formation et effectuer une analyse de la situation ;
5. Élaborer un plan de renforcement des capacités ;
6. Réaliser un suivi et une évaluation.

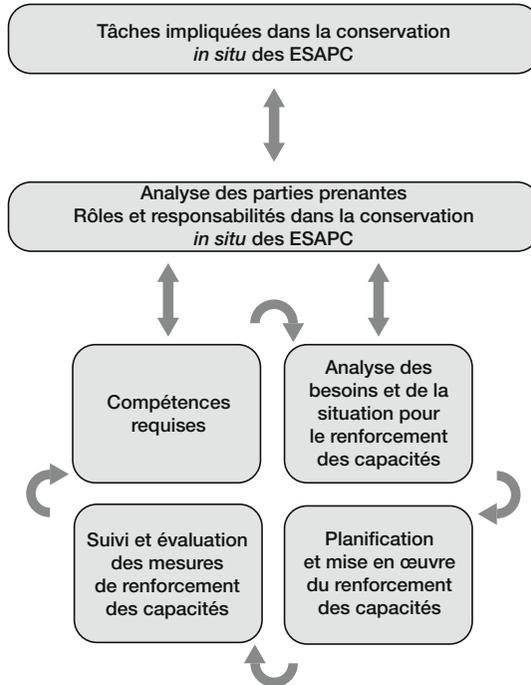


Figure 15.2 Étapes à suivre pour élaborer une stratégie de renforcement des capacités

Étape 1 : Passage en revue des tâches intervenant dans la conservation *in situ* des ESAPC

Un survol rapide des différents chapitres de ce manuel donne une idée des types d'activités requis pour assurer le succès de la conservation *in situ* des ESAPC. La trame présentée au Chapitre 1 sous la forme du Tableau 1.3 (« Marche à suivre pour la conservation *in situ* des ESAPC ») donne un aperçu plus détaillé et clair des étapes et actions impliquées.

Étape 2 : À qui s'adresse le renforcement des capacités ? – Étude des parties prenantes

La prochaine étape permet de répondre à la question suivante : « À qui s'adresse le renforcement des capacités ? ». Les chapitres précédents de

ce manuel donnent une idée de la réponse. Le Chapitre 4, qui porte sur la planification de la conservation des ESAPC et la constitution de partenariats, fournit des recommandations pour aider à identifier les parties prenantes clés du projet et, par conséquent, celles pour lesquelles un renforcement des capacités doit être envisagé. Le Chapitre 5, consacré aux approches participatives, servira de guide dans la collaboration avec les parties prenantes et les communautés. Tout indique aujourd'hui que l'implication des communautés autochtones et locales dans la gestion de la biodiversité offre de nombreux avantages. Par conséquent, le développement des capacités communautaires est important pour améliorer la conservation *in situ* des ESAPC. Des compétences particulières sont requises à cet effet, mais le plus souvent, celles-ci font défaut chez les individus ou au sein des organisations impliqué(e)s dans la conservation des ESAPC. Plus spécifiquement, le Tableau 9.2 et la sous-section « Parties prenantes » du Chapitre 10 fournissent des informations sur les acteurs impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion.

Le message qui ressort clairement est que divers individus, groupes et organisations peuvent avoir besoin d'un certain degré de renforcement des capacités pour pouvoir apporter une contribution utile à la conservation des ESAPC. La liste des parties prenantes peut inclure :

- dirigeants et responsables politiques de haut niveau ;
- décideurs de haut niveau dans les domaines de la biodiversité, de l'environnement et de l'agriculture ;
- directeurs des organisations et instituts concernés ;
- planificateurs nationaux et locaux ;
- scientifiques et chercheurs ;
- responsables des aires protégées ;
- équipe de gestion du projet ;
- techniciens de terrain ;
- assistants universitaires et étudiants de troisième cycle ;
- spécialistes de la communication et de la sensibilisation ;
- spécialistes de la vulgarisation et des activités de terrain ;
- spécialistes de l'analyse et de la gestion de l'information ; et
- représentants et groupes communautaires.

Puisque le temps et les fonds alloués au renforcement des capacités sont toujours limités, il convient de définir des priorités et déterminer sur quoi et comment concentrer les efforts. Une méthode simple pour faciliter l'établissement des priorités consiste à regrouper les parties prenantes en deux catégories : « spécialistes » et « non-spécialistes ». Les premiers font directement partie de l'équipe du projet. Ils doivent pouvoir jouer leur rôle dans le cadre des différentes tâches couvertes par la conservation *in situ* des ESAPC. Les non-spécialistes peuvent quant à eux fournir l'environnement

favorable indispensable au succès et à l'impact effectif de la conservation. Par exemple, il faut parfois sensibiliser les responsables politiques de haut rang afin qu'ils ouvrent la voie au travail effectué au niveau communautaire.

Une « grille des parties prenantes » présentant l'importance et l'influence de chacune d'entre elles dans le cadre du projet peut permettre d'approfondir l'analyse. Positionner chaque partie prenante sur la grille (Figure 15.3) peut aider à établir les priorités et mettre en évidence d'éventuels rapports de force ou conflits d'intérêts majeurs susceptibles de compromettre le succès de votre intervention.

	Faible influence	Grande influence
Grande importance	Groupes communautaires	Gestionnaires d'aires protégées
Faible importance	Grand public	Décideurs politiques

Figure 15.3 Exemple de grille des parties prenantes Source : Rudebjer et al., 2001

Étape 3 : Quelles sont les capacités à renforcer ? – Identification des compétences requises

Une multitude de compétences sont requises, couvrant les aspects techniques de la conservation des ESAPC et les compétences axées sur le processus – en d'autres termes les « compétences humaines » telles que les compétences de facilitateur ou de leader. Une analyse succincte du Projet ESAPC du PNUE/FEM indique que la liste de compétences suivante était requise pour une conservation *in situ* optimale des ESAPC :

Compétences axées sur le processus :

- constitution de partenariats ;
- médiation ;
- étude des parties prenantes ;
- leadership ;
- motivation des équipes ;
- approches participatives et développement communautaire ;
- résolution des conflits, négociation et promotion.

Compétences en matière de gestion de projet :

- élaboration et gestion du projet ;
- suivi et évaluation du projet ;
- établissement du budget et gestion financière ;
- mobilisation des ressources ;
- communication, sensibilisation du public et activités de terrain.

Compétences techniques :

- inscription sur la Liste rouge ;
- études écogéographiques ;
- statut de conservation et évaluation des menaces ;
- systèmes d'information géographique (SIG) ;
- élaboration des plans d'action et stratégies nationaux relatifs aux ESAPC ;
- élaboration des plans de gestion et de suivi des espèces ;
- suivi et surveillance ;
- collecte, analyse et gestion des données ;
- rédaction de rapports et de recommandations ;
- rédaction et communication scientifiques et techniques ;
- stratégies et méthodes de formation et de renforcement des capacités ; et
- formation des formateurs.

Comme l'indique cette liste, les professionnels et organisations impliqués dans la conservation des ESAPC doivent posséder à la fois des compétences techniques et des compétences « humaines ». Ils doivent également être capables d'appliquer ces compétences dans un environnement multidisciplinaire en se basant sur une approche participative. Étant donné le manque de tradition de collaboration entre les agences ou organisations compétentes et le peu d'efforts accomplis pour impliquer les communautés autochtones et locales dans la conservation des ESAPC, ce travail pose un défi spécifique qui doit être pris en compte dans une stratégie de renforcement des capacités. De toute évidence, les besoins de renforcement des capacités dépendent du contexte local et de divers autres facteurs et doivent être définis au cas par cas.

Par exemple, il peut être utile de procéder à un inventaire des projets apparentés nécessitant une approche multidisciplinaire similaire (gestion communautaire des forêts, agroforesterie, gestion des zones tampons, etc.). Ils peuvent peut-être fournir des outils, des compétences et des expériences utiles pour les projets ESAPC.

Étape 4 : Évaluation des besoins de renforcement des capacités et analyse de la situation

Au lancement d'un programme de conservation *in situ* des ESAPC, on peut supposer qu'il existe un écart considérable entre le niveau existant

de capacités et de compétences et celui qui est réellement nécessaire ou souhaité. Mesurer cet écart entre « ce qui est » et « ce qui devrait être » est appelé *évaluation des besoins de renforcement des capacités* ; cet exercice permet de définir le type de formation nécessaire et d'identifier les acteurs à former. *Une évaluation des besoins doit être effectuée dès le début d'un programme ou projet.*

Il existe un large panel de méthodes et d'outils utilisables pour effectuer une évaluation des besoins. Les outils présentés au Chapitre 5 (approches participatives) peuvent servir à faciliter à la fois la participation des parties prenantes et la collecte de données concernant l'historique, les points forts, les lacunes et les besoins futurs de formation. L'évaluation des besoins peut être réalisée en regroupant des questionnaires individuels ou en utilisant des approches plus qualitatives telles que le remue-méninges (*brainstorming*), les groupes de discussion thématiques ou d'autres outils (voir le Tableau 15.1).

Une analyse élargie de la situation permet de compléter l'évaluation directe des besoins. Elle peut inclure les nouveaux résultats de la recherche, les politiques et processus en rapport avec le projet et d'autres facteurs externes susceptibles d'induire ou d'influencer les besoins en capacités. Si les ressources disponibles le permettent, des études spécifiques peuvent être commandées afin d'identifier ces paramètres. Les informations et retours issus de ces concertations et études peuvent être présentés dans le cadre d'un atelier réunissant toutes les parties prenantes à des fins d'analyse, d'établissement des priorités et de planification de la participation. Les besoins doivent être hiérarchisés d'un commun accord et de façon ouverte et transparente.

L'analyse de la situation consiste également à passer en revue les ressources disponibles pour le renforcement des capacités. Des ressources limitées doivent être investies à bon escient pour en maximiser l'impact ; de plus, investir tôt dans le renforcement des capacités peut porter ses fruits à un stade ultérieur. L'allocation de fonds au renforcement des capacités est particulièrement importante dans le contexte d'un projet, où d'autres composantes et activités ont généralement un coût élevé et nécessitent de nombreuses autres ressources. Il incombe au responsable du projet ou au point focal pour la conservation des ESAPC de trouver un équilibre entre ces diverses exigences en fonction des ressources disponibles et des besoins. Ce compromis doit être envisagé au moment d'élaborer le plan de renforcement des capacités (étape suivante du processus).

Tableau 15.1 Outils pour l'évaluation des besoins de renforcement des capacités et des niveaux de capacités à atteindre

<i>Outils</i>	<i>Niveau sociétal</i>	<i>Niveau organisationnel</i>	<i>Niveau individuel</i>
			

Source : Lockwood et al., 2006

Pour les initiatives relatives aux ESAPC menées dans le cadre d'un projet, il est recommandé d'organiser à un stade très précoce du projet un atelier de lancement réunissant toutes les parties prenantes. Un enseignement très clair tiré du Projet ESAPC du PNUE/FEM concerne la nécessité de veiller dès le départ à ce que les objectifs et les différents volets du projet soient parfaitement compris, de même que l'ordre des étapes et activités nécessaires pour atteindre ces objectifs. Cet atelier permet d'être sûr que tous les participants aient au départ la même conception de base du projet et de ses différents volets et activités techniques. C'est l'occasion pour les participants d'obtenir des éclaircissements, d'identifier et de combler d'éventuelles lacunes dans leur connaissance et leur compréhension de l'ordre et du calendrier de mise en œuvre des activités. Cet atelier est organisé suffisamment tôt dans le déroulement du projet, pour permettre aux participants d'identifier les besoins de formation à partir desquels sera élaboré le plan de renforcement des capacités.

Le principal défaut du Projet ESAPC du PNUE/FEM a probablement été l'incapacité à apprécier, jusqu'à un stade assez avancé, l'importance des composantes de la conservation ou l'ordre dans lequel les activités devaient être réalisées, ainsi que ce que recouvrait la conservation *in situ* des espèces cibles (par opposition à la conservation des aires elles mêmes). Dans certains cas, l'inscription sur la Liste rouge, la réalisation d'études écocéographiques détaillées et la gestion des données ont été pratiquement considérées comme une fin en soi et non comme un moyen de collecter les données de référence requises pour mener à bien la conservation des espèces¹. Si un plan de renforcement des capacités avait été mis en place pour adapter les besoins de la formation aux objectifs globaux, aux objectifs d'acquisition de connaissances et aux résultats recherchés, le Projet aurait peut-être eu un impact différent. C'est un écueil fréquent et cet hiatus entre la recherche et la mise en œuvre est souvent observé dans le cadre des projets de conservation.

Étape 5 : Élaboration d'un plan de renforcement des capacités

À la lumière des résultats de l'étude des parties prenantes et de l'évaluation des besoins en capacités, ainsi que des objectifs élargis du projet/programme et des ressources disponibles, un plan de renforcement des capacités peut alors être élaboré. Ce plan peut être intégré à un(e) stratégie/plan d'action national(e) sur les ESAPC, de portée plus vaste (voir le Chapitre 6).

Le plan de renforcement des capacités peut prendre différentes formes selon le niveau d'intervention (niveau local ou national, niveau du projet, etc.) mais inclut généralement :

- Objectifs – objectif général des actions de renforcement des capacités ;

- Objectifs ou résultats escomptés de l'apprentissage. Les objectifs doivent répondre aux critères SMART (*Specific, Measurable, Atteignable, Relevant and Time-bound*), c'est-à-dire :
 - spécifiques ;
 - mesurables ;
 - réalisables ;
 - pertinents ;
 - fixés dans le temps.
- Contenu – thèmes à couvrir pour combler les lacunes identifiées en termes de compétences ;
- Plan de mise en œuvre comprenant notamment : sélection d'outils et de méthodes de renforcement des capacités ; temps imparti ; identification des formateurs, des facilitateurs, des mentors, etc., notamment des intervenants extérieurs (vous pouvez également adopter une approche consistant à former les formateurs, pour maximiser l'impact de la formation) ; ressources nécessaires ; aspects logistiques, etc. ;
- Suivi et évaluation de la formation.

Au moment d'élaborer le plan de renforcement des capacités, il faut envisager l'utilisation d'un large panel d'outils, de méthodes et d'approches - qui peuvent souvent être combinés - pour atteindre les objectifs d'apprentissage. Plus loin, ce chapitre fournit une liste d'options pour renforcer les capacités par l'éducation et la formation en mettant l'accent sur la formation individuelle ; il présente également les enseignements tirés du renforcement des capacités opéré dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM.

De plus, une grande partie des exemples et études de cas présentés au Chapitre 16 concernant la sensibilisation et la compréhension des problèmes liés aux ESAPC peut contribuer à renforcer les capacités de certaines parties prenantes. Un bon exemple consiste à sensibiliser les responsables politiques et les décideurs, qui contribuent de façon décisive à façonner un environnement favorable à la conservation des ESAPC.

Étape 6 : Suivi et évaluation du plan de renforcement des capacités

Le suivi et l'évaluation doivent faire partie du plan de renforcement des capacités, car ils fournissent des informations importantes pour l'amélioration continue. Soigneusement planifiés et mis en œuvre, le suivi et l'évaluation permettent de déterminer si le plan de renforcement des capacités est en bonne voie et d'identifier les éventuels aspects nécessitant un ajustement. Ils indiquent si les objectifs d'apprentissage sont atteints et

si les ressources sont utilisées judicieusement – ce qui intéresse au plus haut point les bailleurs de fonds des projets de conservation des ESAPC.

Le suivi peut faire office de système « d'alerte précoce », permettant d'ajuster un programme de formation ou une autre activité de renforcement des capacités en cours afin de mieux atteindre les objectifs fixés. Il peut également impliquer une remontée d'informations après la formation, ce qui permettra d'améliorer la prochaine activité de renforcement des capacités.

Les méthodes, critères et indicateurs d'évaluation doivent être définis au début du processus. Il faut décider de la nature des informations à collecter et à analyser tout au long de l'activité de renforcement des capacités, et déterminer qui se chargera de ces tâches. L'évaluation porte sur la réalisation des objectifs d'apprentissage assignés au renforcement des capacités, en d'autres termes sur les connaissances, compétences et attitudes acquises par l'apprenant, la pertinence du contenu du renforcement des capacités et l'efficacité des processus d'apprentissage. Il faut prévoir une évaluation interne (par les participants à l'intervention) mais aussi externe (par des évaluateurs indépendants), ces évaluations fournissant différents types d'informations, destinées à différents usages. L'évaluation de données (données de référence sur les capacités existantes, par exemple) peut également fournir des informations utiles aux futures évaluations d'impact.

Dans le cas de la conservation des ESAPC, il est utile d'envisager une approche participative pour évaluer le renforcement des capacités, notamment lorsque de nombreuses parties prenantes ont participé à la conception du plan de renforcement des capacités. Si les parties prenantes sont impliquées dans l'évaluation participative continue et l'amélioration ultérieure de ce plan, il est probable que l'impact du projet sera plus important.

En fin de chapitre, la rubrique « Sources d'informations complémentaires » propose d'autres lectures sur le suivi et l'évaluation du renforcement des capacités.

Outils, méthodes et approches en matière d'éducation et de formation

Un volet particulier du renforcement des capacités, basé sur *l'éducation* et la *formation*, est essentiel pour développer les capacités individuelles dans le cadre d'une initiative de conservation des ESAPC. Il existe de nombreuses options et approches disponibles et il est important de choisir l'approche ou la combinaison d'approches la plus à même de répondre aux besoins de renforcement des capacités identifiés. Les capacités peuvent être

développées formellement par des programmes de formation et d'autres activités planifiées et mises en œuvre à cet effet. L'apprentissage informel, qui s'effectue en dehors de tout programme d'études (mentorat, recherche collaborative, réseautage ou apprentissage par la pratique, par exemple), peut également être important. Les approches d'éducation et de formation les plus courantes qui peuvent être envisagées sont décrites brièvement ci-après, chacune présentant des avantages et inconvénients particuliers :

- éducation formelle ;
- formations courtes ;
- ateliers de formation ;
- stages, mentorat et programmes d'échanges ;
- bourses de recherche ;
- formation para-professionnelle.

Encadré 15.1 Renforcement des capacités et intégration des informations et connaissances sur les ESAPC dans des cursus universitaires formels

S'agissant de la conservation des ESAPC, il y a de nombreuses raisons d'envisager de créer des partenariats avec les universités. Celles-ci, ainsi que leur personnel enseignant, sont d'importants dépositaires des connaissances sur certaines ESAPC spécifiques et sur les procédés nécessaires à leur conservation et offrent la possibilité aux jeunes diplômés de 1^{er} cycle de suivre des programmes de 2^e et 3^e cycles dans le domaine de la conservation des ESAPC. La collaboration avec les universités tout au long d'un projet permet également de modifier les programmes et d'améliorer les contenus relatifs à la conservation et à l'utilisation des ESAPC. Les pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM ont pu encourager les étudiants à entreprendre des programmes de Master et de Doctorat, fournissant ainsi au projet une grande quantité de travaux et de résultats de recherche. Par exemple, à Madagascar, une analyse des études réalisées en ethnobotanique, en biologie et en écogéographie sur les espèces sauvages de *Dioscorea* spp. et *Coffea* spp. a été réalisée. Dans les pays participants, de nombreux cursus universitaires consacrés à l'agriculture et à la conservation manquaient d'informations complètes et actualisées sur les ESAPC. Durant la phase de mise en œuvre du projet, les partenaires ont travaillé en étroite collaboration avec les universités et le personnel enseignant pour veiller à ce que les informations obtenues dans le cadre du projet soient intégrées dans les cursus et programmes universitaires correspondants. En Arménie, l'une des avancées réalisées par le partenariat avec l'université agricole d'Arménie a été la création d'un cours spécial sur l'agrobiodiversité incluant la conservation et l'utilisation des ESAPC. Ce cours a été intégré aux programmes des cursus de Licence et Master en agronomie et en sélection et génétique des plantes cultivées du département d'agriculture de l'université.

Ce serait dépasser la portée du présent chapitre que de chercher à déterminer comment les capacités *individuelles* développées grâce à ces approches se traduisent par un renforcement des capacités institutionnelles. Pour des recommandations concernant les capacités institutionnelles et sociétales, le lecteur est invité à se reporter à la rubrique « Sources d'informations complémentaires ». De plus, le Chapitre 16 contient d'autres informations sur les approches et outils de sensibilisation - un complément essentiel, qui permet d'inciter les responsables politiques et décideurs à soutenir les interventions.

Éducation formelle

L'enseignement supérieur est le principal instrument de la société pour renforcer les capacités des individus ; il permet d'acquérir des qualifications formelles dans les matières spécialisées choisies dans l'enseignement du 1^{er} au 3^e cycle universitaire ou l'enseignement technique. Cependant, l'agrobiodiversité en général, et *a fortiori* la conservation des ESAPC, font rarement l'objet d'un cursus distinct ou d'un programme à part entière. Par conséquent, le personnel et les partenaires des projets de conservation des ESAPC possèdent rarement une qualification formelle dans ce domaine.

Le Master de recherche en conservation et utilisation des ressources phytogénétiques proposé par l'université de Birmingham est l'un des rares programmes actuels couvrant différents thèmes en rapport avec le processus de conservation et d'utilisation des ESAPC. Bien que les autres universités soient peu nombreuses à proposer des cursus ou programmes sur les ESAPC, beaucoup offrent la possibilité de réaliser un mémoire de recherche aux niveaux du Master et du Doctorat. Les étudiants-chercheurs pourraient constituer une ressource clé dans le cadre d'une initiative de conservation des ESAPC ; aussi pouvez-vous envisager d'allouer dès le début du projet un budget à cet effet. Les pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM ont tiré parti de ces opportunités de renforcer leurs capacités, de faciliter la collecte et l'analyse des données et de mettre en œuvre des actions de conservation en recrutant du personnel et des étudiants dans les programmes de 2^e et 3^e cycles. En même temps, ces expériences ont permis un apport de connaissances pour les universités et contribué à intégrer les connaissances relatives à la conservation et à l'utilisation des ESAPC dans les cursus existants ou nouvellement créés (voir l'Encadré 15.1). Pour prendre un autre exemple, le Sri Lanka a pallié son manque de capacités en mettant en place des cursus diplômants et ciblés sur des groupes de parties prenantes spécifiques dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM (voir l'Encadré 15.2). Ces deux exemples illustrent bien à quel point l'identification de moteurs et d'un engagement en faveur du changement peut être très utile au-delà du projet en lui-même.

Encadré 15.2 Création de modules diplômants ciblés sur les responsables politiques, les chercheurs et le personnel des ONG – Sri Lanka

Pour répondre aux besoins considérables de renforcement des capacités au Sri Lanka, le personnel de la faculté d'agriculture de l'université de Peradeniya, en collaboration avec d'autres institutions, a mis en place trois modules de formation sur les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées et la conservation de ces espèces. Ces cursus courts sont destinés en priorité aux responsables politiques, aux chercheurs et au personnel des ONG, mais sont également ouverts aux étudiants de 3^e cycle. Le département d'enseignement agricole de l'université a travaillé en étroite collaboration avec les partenaires nationaux impliqués dans le Projet ESAPC du PNUF/FEM pour élaborer les programmes et les supports pédagogiques. Le contenu général des cours a été revu et les parties prenantes concernées, qui ont collaboré à l'élaboration des programmes, ont été identifiées. L'un des volets de cette révision a consisté à identifier, dans les cursus de 1^{er}, 2^e et 3^e cycles proposés auparavant, les lacunes spécifiques aux ESAPC. Un atelier réunissant les parties prenantes a été organisé en 2008 pour finaliser les programmes, les brochures et autres supports pédagogiques. Les cours ont commencé en 2008.

Cursus courts

Une grande partie des compétences évoquées plus haut peut être acquise par des formations courtes (d'une à quelques semaines). Les cursus courts permettent d'acquérir rapidement de nouvelles connaissances et compétences, tout en évitant une absence trop longue du lieu de travail. On a observé ces dernières années une forte croissance des services de formation sur une courte période, et des formations sont proposées dans la plupart des domaines en rapport avec la conservation des ESAPC. Par exemple, les employés des Jardins botaniques royaux de Kew suivent régulièrement des formations courtes (sur les techniques d'évaluation de la conservation, par exemple), organisées en collaboration avec leurs homologues des Herbiers et musées de nombreux pays et régions du monde. Des cursus courts, dispensés en face à face ou en ligne (auto-apprentissage), sont également proposés pour la plupart des compétences axées sur le processus et nécessaires à la gestion du projet énumérées à l'Étape 3 ci-dessus.

Ateliers de formation intégrés au projet

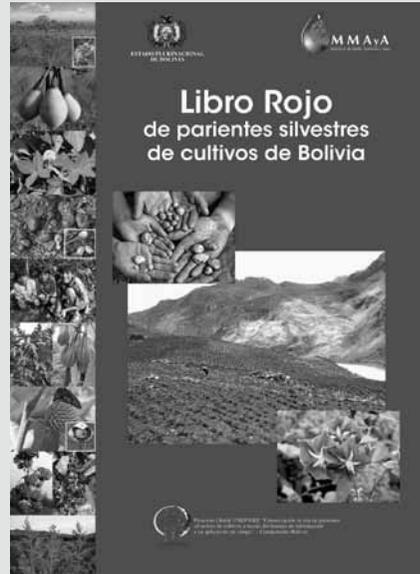
Les ateliers de formation sont l'une des méthodes les plus employées pour assurer en peu de temps la formation et le renforcement des capacités du personnel et des partenaires d'un projet de conservation des ESAPC.

Encadré 15.3 Liste rouge : Renforcer les capacités nationales pour l'évaluation du degré de menace

Au début du Projet ESAPC du PNUE/FEM, la Bolivie comptait peu d'experts possédant des connaissances et compétences requises pour appliquer les catégories et critères de la Liste rouge de l'UICN. Heureusement, cette organisation, en qualité de partenaire international du projet, a été en mesure d'aider le pays à renforcer ses capacités. La Bolivie a demandé directement au Bureau régional de l'UICN en Équateur de l'aider à identifier un expert pour former les chercheurs boliviens à l'évaluation du statut des espèces menacées. Les partenaires boliviens ont identifié Gloria Galeano (de l'université nationale de Colombie), car celle-ci avait participé à l'élaboration des Listes rouges de la flore colombienne et parce que sa collaboration permettait de promouvoir la coopération sud-sud. Gloria Galeano, aux côtés d'Arturo Mora de l'UICN, a formé les chercheurs boliviens dans le cadre de deux ateliers. Le premier a été organisé à La Paz en février 2006. Il consistait à familiariser les chercheurs avec la terminologie, la méthodologie et les concepts relatifs à l'inscription sur la Liste rouge de l'UICN et l'application des critères et catégories de celle-ci pour évaluer le statut des espèces. Soixante-cinq chercheurs appartenant à des institutions et Herbiers nationaux partenaires du projet ont été formés durant cet atelier. Le second consistait en une formation à l'évaluation technique des ESAPC menacées selon les catégories de l'UICN, et a été organisé à La Paz en octobre 2007. Vingt-cinq des chercheurs ayant participé au premier atelier ont passé en revue les catégories auxquelles étaient assignées les espèces évaluées ainsi que le contenu des fiches techniques, sous la supervision et avec l'aide de Gloria Galeano. Quatorze des chercheurs ayant participé au second atelier ont ensuite appliqué les critères et catégories de l'UICN en qualité d'auteurs des fiches techniques contenues dans la Liste rouge des ESAPC - la première de ce type en Bolivie.

Figure 15.4 Liste rouge des ESAPC – Bolivie

Source : Beatriz Zapata Ferrufino, Coordinatrice nationale de la Bolivie dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM



Conçus et mis en œuvre dans le cadre du projet, ils permettent de cibler avec précision les objectifs de celui-ci. Outre le développement des connaissances et compétences techniques ou axées sur le processus, ils contribuent également à motiver l'équipe du projet.

Cette approche a souvent été utilisée par les pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM ; elle comprenait notamment une formation à l'application et l'interprétation des catégories et critères pour l'inscription sur la Liste rouge de l'UICN, aux outils SIG de base et à la gestion de l'information.

Il existe souvent des formateurs compétents dans le pays, mais dans certains cas, il faut avoir recours à une expertise extérieure. Le Projet ESAPC du PNUE/FEM a permis de solliciter l'expertise et les formateurs parmi ses partenaires internationaux tels que l'UICN (inscription sur la Liste rouge), le BGCI (sensibilisation et activités sur le terrain), le Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature (CMSC) (suivi de la biodiversité) et la FAO (législation et analyse des politiques) dans le domaine du renforcement des capacités. C'est une fonction essentielle des partenaires internationaux impliqués dans ce type de projets.

L'avantage des ateliers de formation organisés dans le cadre des projets est que leur contenu est très ciblé et contextualisé. Ces formations utilisent des exemples utiles observés en conditions réelles et permettent aux participants d'échanger et d'apprendre grâce à l'expérience de leurs homologues. Elles sont également propices au développement des compétences à l'aide d'approches participatives. Selon le cas, les participants peuvent parfois apporter les données dont ils disposent pour étayer leur travail ou solliciter l'avis des experts ou d'autres participants. L'Encadré 15.3 explique comment la Bolivie a su tirer parti de l'expertise régionale disponible pour combler d'importantes lacunes en termes de capacités, ce qui lui a finalement permis d'inscrire un grand nombre d'espèces sur la Liste rouge et de publier la première Liste rouge des ESAPC de la région.

Stages, mentorats et programmes d'échanges

Des stages, mentorats et programmes d'échanges peuvent être mis en place pour renforcer les capacités du personnel du projet. À l'inverse, le projet peut également permettre l'accueil de stagiaires et la visite d'étudiants, ce qui stimule les échanges de connaissances et contribue à renforcer les capacités en-dehors du projet.

Le personnel débutant peut effectuer des stages prolongés auprès de professionnels ayant plus d'ancienneté et d'expérience. Ces stages peuvent avoir lieu au sein même de l'organisation ou à l'extérieur. Ponctuellement, il y a des opportunités de stages au sein d'organisations internationales telles que les centres du GCRAI, jardins botaniques, les organisations de

conservation, etc. ; ces options méritent d'être étudiées. L'Encadré 15.4 présente un programme d'échange scolaire organisé entre le Bureau régional pour les Amériques de *Bioversity International* et une organisation partenaire bolivienne du Projet ESAPC du PNUE/FEM en vue de mieux comprendre l'évaluation de la conservation.

Encadré 15.4 Mise en place d'un mentorat axé sur les outils d'évaluation de la conservation

La collaboration étroite entre la Bolivie et le Bureau régional pour les Amériques de *Bioversity International* situé à Cali (Colombie) a permis à un jeune chercheur de l'un des partenaires institutionnels nationaux du Projet ESAPC en Bolivie d'effectuer un stage pratique de courte durée (1 mois) au sein du Bureau. Ce stage consistait en une formation et un mentorat sur l'utilisation des outils d'évaluation de la conservation (*conservation assessment tools*, CAT) tels que ArcView pour identifier la zone d'occupation (*Area of Occupancy*, AOO) et la zone d'occurrence (*Extent of Occurrence*, EOO), utilisée comme base pour analyser le degré de menace à l'aide des critères de l'UICN. De retour en Bolivie, le chercheur a pu dispenser à son tour la formation aux autres auteurs des fiches techniques du projet de Liste rouge des ESAPC. L'outil a été utilisé pour normaliser le calcul de la zone d'occupation (AOO) et de la zone d'occurrence (EOO), appliquer les critères de l'UICN et déterminer les catégories de menaces pesant sur les espèces incluses dans la Liste rouge des ESAPC de Bolivie.

Bourses de recherche

Certains organismes et bailleurs de fonds proposent parfois des bourses d'études ou de recherche permettant d'effectuer une thèse ou des travaux de recherche post-doctorale dans un domaine pertinent pour la conservation des ESAPC. La Bourse de recherche Vavilov-Frankel (voir l'Encadré 15.5), proposée par *Bioversity International*, est un bon exemple. Elle a permis à des chercheurs issus de pays en développement d'effectuer des travaux de recherche sur les ressources phytogénétiques (des ESAPC, notamment) au sein d'instituts de recherche de pointe. Les organisations qui financent les bourses de recherche, telles que la Fondation internationale pour la Science (*International Foundation for Science*, IFS), peuvent également être une source de financement des projets de recherche sur les ESAPC pour des chercheurs en début de carrière. De nombreuses universités ont des programmes de 2^e et 3^e cycles en rapport avec la conservation et proposent des bourses d'études ou de recherche couplées à ces programmes d'études. Ces programmes de bourses de recherche et d'études sont répertoriés dans de nombreux annuaires et sites Internet.

Encadré 15.5 Bourse de recherche Vavilov-Frankel

Nicolai I. Vavilov a été l'un des premiers chercheurs à comprendre l'importance des ESAPC. C'est pour lui rendre hommage, ainsi qu'à un autre scientifique important, Sir Otto Frankel, que *Bioversity International* a créé un fonds pour l'allocation de bourses de recherche afin de promouvoir la conservation et l'utilisation des ressources phylogénétiques, en permettant à de jeunes chercheurs prometteurs d'effectuer des travaux de recherche innovants à l'étranger. À ce jour, des bourses de recherche ont été octroyées à 33 chercheurs de 22 pays. Les thèmes traités en rapport avec la conservation des ESAPC comprennent notamment : la caractérisation morphologique et systématique de la diversité du complexe de la pomme de terre sauvage *Solanum brevicaulis* ; l'utilisation de marqueurs SSR (*Simple Sequence Repeat*, SSR - séquences répétées en tandem) dans l'évaluation de la structure génétique des populations de l'espèce commune de riz sauvage *Oryza rufipogon* pour le développement de la conservation *in situ* en Chine ; l'analyse de la diversité génétique et la classification des espèces iraniennes de pistachier sauvage et cultivé (*Pistacia L.*) à l'aide de marqueurs moléculaires ; la structure génétique et le flux génique entre les populations sauvages et domestiquées de *Polaska chichipe* (famille des Cactées) dans la vallée du Tehuacán (Mexique) ; la génomique structurelle et fonctionnelle de la résistance à la sécheresse des parents sauvages du blé et de l'orge pour l'amélioration de leurs formes cultivées ; et l'analyse phylogénétique et l'étude de la structure génétique des populations de *Citrullus lanatus L.* et de son parent sauvage *Citrullus colocynthis L.* (famille des Cucurbitacées) et les implications pour la conservation des ressources génétiques.

Formation para-professionnelle

Cette formation para-professionnelle peut être utilisée pour renforcer les capacités des membres clés des communautés locales impliquées dans un programme de conservation des ESAPC. Elle offre la possibilité d'acquérir des compétences dans le domaine de la conservation en participant à des ateliers, des formations et des séminaires, ou en étant affecté à un projet de conservation ou à un programme national. Cela permet d'exposer ces acteurs clés à une diversité de compétences et de doter les communautés locales d'une capacité accrue pour mettre en œuvre, suivre et évaluer les actions de conservation. Un bon exemple est la formation et le déploiement de para-taxonomistes par l'Institut national de la biodiversité du Costa Rica (*Instituto Nacional de Biodiversidad*, INBio) – le premier programme de ce type (Basset *et al.*, 2004). À notre connaissance, ce type de formation n'a pas encore été mis en pratique dans le domaine de la conservation des ESAPC, mais il n'y a, semble-t-il, aucune raison d'en proscrire l'utilisation.

Conclusion

La conservation *in situ* des ESAPC est rarement intégrée aux programmes scolaires. Par conséquent, le personnel des projets et les partenaires clés de ces initiatives n'ont généralement pas les qualifications formelles voulues. C'est pourquoi ce chapitre présente des arguments afin que le renforcement des capacités fasse partie intégrante des initiatives de conservation des ESAPC pour garantir le succès des projets. Mettant l'accent sur l'éducation et la formation des individus, ce chapitre présente un guide succinct d'identification des besoins de renforcement des capacités, de planification des actions dans ce domaine et d'évaluation des résultats. Cependant, l'aptitude des individus à appliquer leurs nouvelles compétences dépend également du contexte institutionnel et sociétal dans lequel ils sont amenés à travailler. En définitive, les capacités organisationnelles tiennent à des questions de pouvoir, de leadership, de systèmes de culture et de croyances, ainsi qu'au contrôle des ressources et des processus décisionnels, autant qu'aux compétences spécifiques en matière de conservation *in situ* des ESAPC.

Sources d'informations complémentaires

Baser, H. et Morgan, P. (2008) *Capacity, Change and Performance*, Rapport d'étude, Document de discussion No 59B, Centre européen de gestion des politiques de développement (*European Centre for Development Policy Management, ECDPM*) ; www.ecdpm.org/capacitystudy.

Bioversity International a établi une liste des bourses de recherche et d'études existantes ; celle-ci est accessible sur son site Internet : www.bioversityinternational.org.

Capacity.org est à la fois une revue et un portail sur Internet destinés aux praticiens et aux responsables politiques impliqués dans le renforcement des capacités dans un contexte de coopération internationale entre pays du sud. Le site propose une revue trimestrielle qui comporte les rubriques suivantes : « outils et méthodes » et « pratique ». Voir : www.capacity.org.

Le site Internet du Centre régional de formation en foresterie communautaire (*Regional Community Forestry Training Center, RECOFTC*, aujourd'hui *Centre for Forests and People*) tient à jour une excellente série de modules et de guides de formation. Il comprend trois modules téléchargeables consacrés au renforcement des capacités et à l'évaluation des besoins de formation. Voir : www.recoftc.org/site/index.php?id=432.

Horton *et al.* (2003) *Evaluating Capacity Development : Experiences from Research and Development Organizations Around the World*, ISNAR/CTA/IDRC, www.idrc.ca/en/ev-31556-201-1-DO_TOPIC.html#begining.

L'Initiative ILAC (*Institutional Learning and Change Initiative*) présente une variété de ressources et d'outils ciblés sur des domaines en rapport avec le développement des capacités, la communication et le partage de connaissances. Voir : www.cgjar-ilac.org.

Lockwood, M., Worboys, G. L. et Kothari, A. (2006) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan, Londres, Royaume-Uni. Le Chapitre 7 contient des informations utiles sur le renforcement des capacités et la formation dans le contexte de la gestion des aires protégées.

Rudebjer, P., Taylor, P. et Del Castillo, R. A. (éd.) (2001) *A Guide to Learning Agroforestry – A Framework for Developing Agroforestry Curricula in Southeast Asia*, Rapport sur la formation et l'éducation No 51, ICRAF, Bogor, Indonésie, http://www.worldagroforestry.org/our_products/publications/details?node=45423; <http://www.worldagroforestry.org/sea/networks/Seanafe/CurrDev.htm#guide>

Sea/networks/Seanafe/Books/GLearnAF-Part1.pdf.

Taylor P. (2003) *How to Design a Training Course*. Guide pour l'élaboration d'un programme d'études participatif, comprenant : principes et orientation d'un programme de formation, résultats escomptés de l'apprentissage, contenu clé, méthodologie et évaluation du processus d'enseignement et d'apprentissage. Londres : VSO/Continuum.

Taylor, P. et Clarke, P. (2008) *Capacity for a Change*. Document basé sur les résultats de l'atelier de « Compétences collectives », Dunford House, 25–27 septembre 2007, Institute of Development Studies, Sussex, <http://www.ids.ac.uk/go/idspublication/capacity-for-a-change>.

Le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) présente une sélection de publications consacrées au renforcement des capacités, disponible sur son site Internet : http://www.beta.undp.org/undp/en/home/migration/capacity/library_recommended.html.

Le Centre mondial de l'agroforesterie a conçu à l'attention des formateurs un guide pratique baptisé « *Training in Agroforestry* » pour faciliter la planification, l'organisation et la mise en œuvre des activités de formation et d'enseignement. Il est axé essentiellement sur la conception d'un programme de formation basé sur une approche participative. Voir : <http://www.worldagroforestry.org/publications/publicationsdetails?node=45561>.

Note

1. Comme indiqué dans le rapport technique consultatif (*Technical Advisory Report*) (2009).

Bibliographie

Basset, Y., Novotny, V., Miller, S. E., Weiblen, G. D. et Stewart, A. J. (2004) « Conservation and biological monitoring of tropical forests : The role of parataxonomists » *Journal of Applied Ecology*, vol 41, pp. 163–174, <http://geo.cbs.umn.edu/BassetEtAl2004.pdf>, dernière consultation le 24 mai 2010

Horton, D., Alexaki, A., Bennett-Lartey, S., Brice, K. N., Campilan, D., Carden, F., de Souza Silva, J., Duong, L. T., Khadar, I., Maestrey Boza, A., Kayes Muniruzzaman, I., Perez, J., Somarriba Chang, M., Vernooy, R. et Watts, J. (2003) « Evaluating capacity development: Experiences from research and development organizations around the world », Pays-Bas : Service international pour la recherche agricole nationale (International Service for National Agricultural Research, ISNAR) ; Canada : Centre de recherche pour le développement international (International Development Research Centre, IDRC), Pays-Bas : Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale ACP-UE (CTA), www.idrc.ca/en/ev-31556-201-1-DO_TOPIC.html#beginning.

- Hough, J. (2006) « Developing capacity », in M. Lockwood, G. Worboys et A. Kothari (éd.) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Chapitre 7, pp. 164–192, Earthscan, Londres, Royaume-Uni.
- Lockwood, M., Worboys, G. L. et Kothari, A. (éd.) (2006) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan, Royaume-Uni.
- Rudebjer, P., Taylor, P. et Del Castillo, R. A. (éd.) (2001) *A Guide to Learning Agroforestry – A Framework for Developing Agroforestry Curricula in Southeast Asia*, Rapport sur la formation et l'éducation No 51, ICRAF, Bogor, Indonésie, http://www.worldagroforestry.org/our_products/publications/details?node=45423; <http://www.worldagroforestry.org/sea/networks/Seanafe/CurrDev.htm#guide>.

Communication, sensibilisation du public et activités sur le terrain

Une action de protection de la biodiversité doit être entreprise de toute urgence ; pour cela, il faut que les hommes politiques – et, par conséquent, le public au sens large – comprennent l'importance des changements actuels. Ce message peut être difficile à faire passer. La question n'est pas de savoir si cela vaut la peine de conserver un mammifère emblématique ou si l'extinction de quelques nématodes importe réellement : à une échelle bien plus large, il faut prendre conscience que le déclin de certaines espèces particulières préfigure une perte de diversité dans des écosystèmes entiers, laquelle, à son tour, a des implications pour la survie de l'homme.
(Richard Lane, New Scientist - septembre 2009).

Objectif de ce chapitre

Les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées (ESAPC) constituent un vaste ensemble d'espèces négligées et menacées dont l'importance est - à de rares exceptions près - sous-estimée. Cette incapacité à apprécier la valeur des ESAPC, les menaces qui pèsent sur elles et leur rôle central dans la sécurité alimentaire et la santé des écosystèmes, est l'une des principales entraves à leur conservation *in situ*. D'où le manque général d'intérêt de la part du public et le peu d'engagement et de volonté politique des gouvernements, qui se traduisent, au niveau national, par un faible degré de priorité et une action de conservation minimale.

De toute évidence, nous sommes à un moment clé pour les ESAPC. Nous savons que les menaces qui compromettent leur survie s'intensifient et le peu d'études qui leur sont consacrées ont montré qu'un nombre important d'ESAPC risquait de s'éteindre du fait du changement climatique. Si aucune action n'est rapidement entreprise, les perspectives sont sombres pour les ESAPC, qui sont pourtant le socle de l'agriculture, garantissant la sécurité et la pérennité de la production alimentaire. Bien que l'avenir soit peut-être préoccupant, nous devons prendre conscience que ces scénarios offrent aux spécialistes des ESAPC une occasion majeure de faire reconnaître l'importance de leur conservation par des efforts accrus de promotion et de communication.

Des stratégies de communication efficaces doivent contribuer à faire évoluer les mentalités des parties prenantes clés en ce qui concerne les ESAPC et sont essentielles au succès global et à la pérennité des efforts de conservation. Il importe d'adresser un message clair et de définir de manière précise les audiences cibles. Une stratégie de communication bien planifiée permet de s'assurer que les messages et résultats voulus atteignent les acteurs et institutions en mesure d'influencer les politiques et pratiques de conservation axées sur les ESAPC. Ce chapitre a pour objet d'aider les praticiens à appréhender la communication de façon plus stratégique, de présenter les différents vecteurs de communication disponibles et d'exposer les moyens de mesurer l'impact de la communication. La somme de connaissances acquises dans le domaine de la communication est considérable et le lecteur est invité à consulter les sources disponibles. Conscients des limites des informations qui peuvent être présentées en un seul chapitre de ce manuel, les auteurs espèrent que celui-ci offre, tout du moins, quelques pistes de réflexion sur un domaine transversal crucial – quoique souvent négligé - et indispensable au succès de la conservation.

Importance de la communication

Prendre des mesures pour faire évoluer les mentalités est sans doute le moyen le plus sûr d'induire à long terme un changement des comportements. Si l'objectif est la conservation *in situ* des ESAPC, il ne pourra être atteint sans changer les comportements. Dans certains cas, ce sont les politiques en vigueur qui desservent – ou du moins ne servent pas - la conservation et l'utilisation durable des ESAPC dans un pays ou une zone donné(e). Dans d'autres, ce sont les individus qui sous-estiment la valeur des ESAPC, considérées comme des adventices ou des plantes fourragères. Dans ce cas, ils ignorent probablement la contribution potentielle des ESAPC à l'amélioration de la productivité agricole et de la sécurité alimentaire, ou au fonctionnement des habitats dans lesquels ils vivent eux-mêmes.

Ce ne sont que des exemples des contraintes qui peuvent peser sur la conservation. Il est très vraisemblable qu'il en existe d'autres et il est très probable que celles-ci varient en fonction du lieu. Mais en considérant les exemples présentés plus haut à titre indicatif et en supposant que l'évolution des mentalités induise bel et bien un changement des comportements, deux conditions au moins doivent être réunies afin de pouvoir lever ces contraintes :

1. Les responsables politiques, acteurs et institutions qui influencent la politique (appelés « agents de changement ») doivent être convaincus de la nécessité de mettre en place des politiques, stratégies et incitations visant à promouvoir la conservation des ESAPC.

2. Les instituts de recherche doivent être convaincus de l'intérêt de prendre des mesures de conservation des ESAPC.

Faire évoluer les mentalités n'est ni rapide, ni simple. Cet objectif a peu de chances d'être atteint par une simple conversation, et *a fortiori* par une fiche d'information, une affiche ou même une mention dans les médias. Faire évoluer les mentalités à l'échelle requise pour que l'effet produit suffise à garantir la conservation des ESAPC partout où celles-ci sont menacées nécessite des capacités, des ressources et un engagement institutionnel à long terme. Vous devez également connaître précisément le profil des acteurs dont dépend la réalisation des objectifs stratégiques, la meilleure façon de contacter ces acteurs et les moyens et messages les plus susceptibles de les inciter à changer de mentalité. Ces facteurs varient généralement en fonction du lieu. Dans le cas des ESAPC, il est probable que les individus et institutions en mesure d'influencer leur état de conservation sont relativement peu nombreux dans chaque pays. Il est judicieux de concentrer ses efforts sur cette audience limitée plutôt que d'entreprendre une campagne de grande ampleur ciblant le grand public, dont le soutien est difficile et coûteux à obtenir et, en définitive, sans doute moins utile qu'il n'y paraît.

Au niveau mondial, la diffusion d'informations sur les ESAPC peut permettre de susciter l'intérêt que celles-ci méritent au sein de l'arène politique internationale, mais également d'obtenir le soutien financier nécessaire des donateurs et agences compétentes. Les organisations telles que Bioversity International, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) interviennent régulièrement dans des forums mondiaux et dans le cadre d'accords internationaux tels que le Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA) ou la Convention sur la diversité biologique (CDB) - des instruments politiques qui incluent les ESAPC. Une présence visible dans les forums mondiaux qui traitent de questions touchant aux ESAPC contribuera à ce que celles-ci reçoivent toute l'attention qui leur est due ; cependant, les interventions en faveur des ESAPC doivent être stratégiques et innovantes pour pouvoir concurrencer avec succès les nombreux autres besoins et priorités de conservation qui nécessitent de l'attention.

Il existe un domaine dans lequel les acteurs sont parvenus à faire évoluer les mentalités et refaçonner les comportements : celui du changement climatique. Les spécialistes de la biodiversité ont beaucoup à apprendre de leurs homologues impliqués dans la lutte contre le changement climatique, concernant la façon de faire passer les bons messages aux bonnes audiences. L'ONG *The Climate Project*, présentée dans l'encadré « *The Climate Project* », illustre particulièrement bien la capacité à influencer, par la communication, les mentalités mais aussi les comportements.

Relever le défi

Dans de nombreux pays riches en biodiversité, il est rare que les forces militantes pour la conservation de cette ressource soient suffisamment fédérées et puissantes pour induire des décisions politiques majeures se traduisant par des politiques efficaces. Dans la plupart des cas, le rôle de chef de file des agences gouvernementales n'est pas suffisant pour assurer la conservation de la biodiversité, pour des raisons déjà évoquées dans ce manuel (manque de volonté politique, financement inadéquat, capacités techniques limitées, politiques inadaptées et mauvaise gestion des ressources disponibles, notamment). Cette absence de véritable leadership signifie que les gouvernements constituent encore une entrave majeure à la réalisation de réels progrès dans l'application des accords internationaux tels que la CDB ou le TIRPAA, concernant notamment la promotion et l'amélioration de la conservation *in situ* des ESAPC. Un autre problème, dans certains pays, est qu'en vertu de la CDB, la responsabilité en matière de conservation de la biodiversité incombe aux ministères de l'Environnement, qui considèrent parfois l'agriculture comme néfaste à la biodiversité, et non comme largement dépendante de l'(agro)biodiversité. Dès lors, celle-ci ne reçoit pas l'attention qu'elle mérite dans le cadre de la CDB. De plus, les ministères de l'Agriculture, responsables de l'agro-biodiversité, ne communiquent pas toujours efficacement avec leurs homologues de l'environnement (et inversement) ; par conséquent, des opportunités majeures risquent d'être gâchées.

Cependant, même avec des ressources limitées, les gouvernements peuvent soutenir les initiatives d'information et de sensibilisation ciblées sur les communautés, en mobilisant les réseaux et organismes nationaux, mais aussi régionaux et mondiaux. Des programmes de sensibilisation et d'information ciblés avec précision peuvent permettre aux communautés de protéger et conserver le patrimoine naturel dans l'environnement local dont dépendent leurs cultures et leur subsistance.

Source : d'après Communication, Education and Public Awareness : A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators : <http://www.cbd.int/cepa/toolkit/2008/cepa/index.htm>

Élaboration d'une stratégie de communication

Dans un monde où de plus en plus d'individus sont saturés d'informations, il est particulièrement important de savoir comment communiquer efficacement. Les responsables politiques et autres acteurs influents reçoivent un flux constant d'informations sur différents sujets et en provenance de différentes sources. Il n'est pas raisonnable d'investir beaucoup d'argent

The Climate Project

Une étude récente de l'ONG *The Climate Project* (TCP) a conclu que les conférences organisées par TCP avaient eu des effets notables sur l'attitude du public vis-à-vis du changement climatique. Le rapport a montré que les individus qui auparavant ne se définissaient pas comme des « écologistes » sont ceux dont les mentalités ont le plus évolué, étant désormais plus susceptibles de soutenir la réduction des émissions carbonées et de réduire leur empreinte-carbone. En outre, l'évaluation indique que TCP, organisation internationale à but non lucratif fondée par Al Gore, ancien Vice-président des États-Unis, a créé un nouveau mouvement écologiste unique en adaptant son message aux régions et communautés ciblées.

Les individus qui assistent aux conférences organisées par TCP se sont avérés plus susceptibles de modifier leur comportement relatif à l'environnement après avoir visionné le diaporama présenté par Al Gore dans le film *Une vérité qui dérange*. D'après l'étude, si cette intention se traduit par des réflexes simples au sein des foyers (remplacer les ampoules à incandescence par des ampoules à basse consommation, par exemple), les participants aux conférences réduiront de 569 755 tonnes leurs émissions annuelles de carbone – ce qui équivaut approximativement aux émissions de 109 702 véhicules de tourisme chaque année.

Les efforts de *The Climate Project* ont touché non seulement les audiences, mais aussi les intervenants eux-mêmes. Suite à leur collaboration avec TCP, ceux-ci se sont engagés à modifier leurs habitudes afin d'économiser l'énergie et de réduire leur impact environnemental. On estime que collectivement, ces présentateurs ont réduit de 30 % leurs émissions de carbone personnelles. Ils ont également indiqué que le changement climatique était désormais un critère décisif au moment de voter et de prendre des décisions d'investissement – une conséquence directe de leur collaboration avec TCP.

Source : TCP News ; <http://us.theclimateproject.org/news/article/100>

dans une brochure luxueuse si celle-ci est immédiatement jetée à la poubelle ou rangée sur une étagère sans être lue. La multiplication des supports d'information ne se traduit pas nécessairement par davantage d'actions, de retombées ou de résultats. Une stratégie plus efficace peut par exemple consister à organiser un rendez-vous avec un acteur important et influent. L'essentiel est la stratégie. Aucune initiative de communication ne doit être entreprise sans avoir défini avec précision ses objectifs, ses cibles et ses audiences. *Il est recommandé de solliciter un avis professionnel auprès d'un expert en communication avant de planifier votre intervention* (voir l'Encadré 16.1).

Encadré 16.1 Se faire aider

Les spécialistes de l'agriculture et de la biodiversité ont souvent du mal à sortir de leur approche scientifique, ce qui est pourtant nécessaire s'ils veulent comprendre la diversité des conceptions et opinions observée entre différentes parties prenantes. C'est pourquoi il est recommandé de solliciter une assistance et des conseils professionnels auprès de spécialistes de la communication au moment d'élaborer une stratégie de communication. L'expertise des professionnels de la communication et des sciences sociales est de plus en plus accessible par le biais de réseaux intersectoriels de partage et d'échange d'expertise. Étudiez les projets ou initiatives mené(e)s dans votre pays qui se sont traduit(e)s par une évolution majeure des mentalités et des comportements. Comme ces résultats ont-ils été atteints ? Quelle approche a été utilisée ? Quel mode de planification et d'organisation a été adopté ?

Source : d'après Communication, Education and Public Awareness : A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators, <http://www.cbd.int/cepa/toolkit/2008/cepa/index.htm>

Une stratégie de communication efficace repose sur deux hypothèses centrales :

- 1 Sensibiliser le public permet de modifier les comportements en faisant évoluer les mentalités.
- 2 Induire une évolution profonde des mentalités nécessite des efforts soutenus et durables.

L'objectif de la stratégie de communication est de fournir une feuille de route pour convaincre les acteurs et institutions dont l'action — ou l'inaction — entrave tellement la conservation et l'utilisation durable des ESAPC que toute contrainte pesant sur ces activités doit être levée.

Une stratégie de communication bien conçue doit commencer par définir l'objectif de la communication, l'audience cible, l'attitude actuelle de celle-ci vis-à-vis du problème, les messages à faire passer pour faire évoluer ces mentalités et les moyens les plus sûrs d'atteindre l'audience cible. Meilleurs seront l'échange et la concertation avec votre audience cible sur l'information et le type de communication qu'elle attend, notamment les supports qu'elle privilégie et les messages et arguments qu'elle trouve convaincants (ou non), et plus vos efforts de communication auront de chances d'avoir un impact positif. Par conséquent, une stratégie de communication doit être élaborée

dès le début du projet et affinée à la lumière des retours d'information reçus pendant la durée de vie du projet. Nous insistons une fois de plus sur un point essentiel : *il est vivement recommandé d'inclure un spécialiste de la communication dans l'élaboration de la stratégie.*

Une étude récemment réalisée au Sri Lanka a montré que les secteurs non directement concernés par la conservation, de même que les autorités provinciales, régionales et municipales, avaient une compréhension limitée des plans et politiques axés sur la biodiversité ou d'autres thèmes environnementaux. Ils se sont également avérés peu conscients de leurs responsabilités dans la mise en œuvre de ces plans et politiques. Les besoins identifiés par les parties prenantes du projet sri lankais comprenaient notamment la nécessité d'élaborer une stratégie de communication soigneusement planifiée afin de poser les jalons d'un dialogue et d'une communication continue avec les agences sectorielles, entreprises et responsables politiques concernés, et de renforcer les capacités des agences de conservation pour leur permettre de mieux communiquer, promouvoir et « vendre » leur image et leurs programmes de travail.

Source : d'après *Communication, Education and Public Awareness; A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators*, <http://www.cbd.int/cepa/toolkit/2008/cepa/index.htm>

L'Encadré 16.2 propose une *checklist* pour l'élaboration d'une stratégie de communication.

Encadré 16.2 **Élaboration d'une stratégie de communication**

Il existe de nombreuses sources d'information et guides pratiques pour l'élaboration d'une stratégie de communication ; la majeure partie est accessible gratuitement sur Internet. Il y a peut-être un spécialiste de la communication dans votre organisation ou une agence partenaire. Assurez-vous de tirer parti de cette expertise quand vous élaborer votre stratégie. En règle générale, celle-ci doit couvrir les points suivants dans l'ordre indiqué ci-dessous :

Objectifs

La première étape consiste à définir l'objectif de la campagne de communication. Quels résultats espérez-vous produire ? L'objectif est-il

d'induire un changement de politique ? De lever des fonds ? D'inciter les instituts de recherche à réviser leurs priorités ? La stratégie doit être axée sur les objectifs d'ensemble du projet ou de l'organisation.

Audience cible

Identifiez l'audience que vous devez influencer pour atteindre vos objectifs. Définissez clairement tou(te)s les audiences et groupes cibles concernés. Une partie de cette audience est vaste et, pour l'atteindre, il faut utiliser des vecteurs adaptés à un large public (Internet, par exemple), tandis que l'autre partie doit être ciblée de manière très précise et se prête peut-être mieux à des échanges en face à face.

Messages clés

Les messages clés doivent être stratégiques, ciblés et cohérents. À chaque audience doit correspondre un message différent. Quelle que soit l'audience à laquelle vous vous adressez, l'argumentaire doit être résumé au maximum en trois points clés qui peuvent être répétés à plusieurs reprises. L'Encadré 16.3 donne un exemple de la façon de formuler les messages clés.

Vecteurs et activités de communication

À chaque audience, un vecteur particulier. Vous devez savoir celui qui a le plus de chance d'atteindre l'audience cible visée. Par exemple, utiliser Internet pour atteindre une audience située dans un pays non équipé du haut-débit a peu de chances de porter ses fruits. Les exemples fournis dans ce chapitre illustrent la palette d'outils disponibles.

Budgets et ressources

Le budget doit être suffisant pour financer les programmes et activités, ou la stratégie doit inclure un argumentaire habilement mené pour obtenir plus de ressources.

Calendrier

Le calendrier comprend un échelonnement dans le temps des activités et actions qui peut prévoir tout d'abord une évaluation des besoins relatifs aux audiences cibles, au renforcement des capacités, etc.

Évaluation et affinement de la stratégie

Il est essentiel de suivre et d'évaluer les progrès accomplis. Cette évaluation permet de collecter des informations auprès des audiences internes et externes. Si nécessaire, des ajustements doivent être apportés à la stratégie.

Source : d'après Overseas Development Institute, <http://www.odi.org.uk/resources/details.asp?id=5186&title=communications-strategy-planning>

La définition et la formulation de vos messages clés sont essentielles. Même si l'exemple présenté dans l'Encadré 16.3 est un message bien conçu, d'autres options sont possibles. De toute évidence, l'importance de la contribution des ESAPC pour la production et la sécurité alimentaires doit être mise en avant. Cependant, la vitesse à laquelle ces espèces et leurs habitats disparaissent ainsi que les conséquences de cette perte constituent un message clé tout aussi important. Des études présentées dans le Chapitre 14 indiquent que d'ici 2055, quelque 16 à 22 % des espèces sauvages apparentées à l'arachide (*Arachis*), à la pomme de terre (*Solanum*) et au niébé (*Vigna*) risquent de s'éteindre. Beaucoup d'autres verront la superficie de leur aire de répartition diminuer et seule une faible proportion des ESAPC pourra être protégée et maintenue grâce au système d'aires protégées actuel. En outre, un grand nombre des propriétés que les plantes cultivées devront posséder à l'avenir (résistance à de nouveaux ravageurs et tolérance accrue à la sécheresse et à la salinité, par exemple), d'après ce que nous suggèrent les scénarios du futur changement climatique, pourront très probablement leur être conférées par les caractères génétiques des ESAPC. Les implications et l'importance des ESAPC pour la production alimentaire et le bien-être à l'avenir sont claires. La revue influente *Science* a récemment publié un hors-série sur la sécurité alimentaire (12 février 2010) et deux articles en particulier soulignent l'importance future des ESAPC pour garantir celle-ci, ce qui constitue une opportunité évidente de diffuser des messages clés auprès d'une plus vaste audience. Étant donné l'importance des ESAPC pour la sécurité alimentaire et la productivité agricole, ces ressources doivent impérativement être conservées. Les arguments doivent être formulés et l'argumentaire, élaboré. Il n'y a pas d'autre solution.

Encadré 16.3 : « Vendre » les espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées

Un argument majeur face aux responsables politiques et aux décideurs concerne la contribution potentielle des ESAPC en tant que sources de gènes pour améliorer les rendements et la qualité des plantes cultivées. Au niveau mondial, cette contribution est estimée à près de 115 milliards de dollars américains par an (Pimentel *et al.*, 1997). Les gènes provenant des plantes sauvages ont permis de créer des cultivars de cultures vivrières résistants aux ravageurs, aux maladies et à la sécheresse, plus tolérants aux stress abiotiques, aux températures extrêmes et au sel et présentant de meilleures qualités nutritionnelles (voir le Chapitre 1). Pour prendre un exemple très spécifique, une seule tomate sauvage a contribué à augmenter de 2,4 % la teneur en matières sèches de ses cousines cultivées, générant ainsi un gain estimé à 250 millions de dollars. De surcroît, avec le changement climatique, le besoin de disposer de caractères génétiques de ce type va augmenter.

Beaucoup des thèmes mentionnés jusqu'à présent – biodiversité, changement climatique, sécurité et crises alimentaires – intéressent le public et suscitent par conséquent une attention et un intérêt considérables de la part des médias. Les messages clés relatifs aux ESAPC peuvent de toute évidence être alignés sur ces thèmes, mais entreront néanmoins en compétition avec la diffusion d'autres messages. La publication qui a récemment souligné l'impact potentiel du changement climatique sur les parents sauvages de l'arachide, de la pomme de terre et du niébé (Jarvis *et al.*, 2008) est probablement le meilleur exemple de message clé sur des ESAPC relayé par les médias (voir le Chapitre 14). Cet article a effectivement souligné la nécessité urgente de collecter des ESAPC en vue de leur conservation *ex situ*, ce qui a conduit le Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures (*Global Crop Diversity Trust*) à prendre ce problème au sérieux, et les donateurs ont eux aussi réagi positivement. L'enseignement à tirer du travail en lui-même concerne la nécessité de disposer de chiffres exacts reflétant l'ampleur du problème et utilisables dans les médias : 16 à 22 % des ESAPC menacées d'extinction du fait du changement climatique (A. Jarvis, personal communication).

À un niveau plus local, l'exemple des visites organisées pour les médias en Ouzbékistan montre comment accroître l'attention sur les ESAPC grâce à ceux-ci. Les articles destinés aux médias doivent commencer par évoquer ce que les gens savent et ce dont ils se soucient. Or très peu de gens savent ce qu'est la biodiversité et s'en soucient. En pratique, la meilleure chose à faire est de déterminer ce que *les médias* savent et ce dont ils se soucient. Pour cela, vous pouvez lire les journaux et les blogs ou poser la question directement à des journalistes disponibles. Nous savons que les gens — y compris les médias — sont sensibles au changement climatique et que tout le monde se soucie de l'alimentation. Les articles sur les ESAPC en rapport avec le changement climatique ou avec les problèmes alimentaires peuvent par conséquent être plus faciles à « vendre » que les présentations abstraites ou trop techniques. Lier votre article à un thème déjà traité par les médias est toujours une bonne stratégie, mais assurez-vous de connaître les faits et les chiffres, faute de quoi votre article risque d'être vague et dénotera par rapport aux actualités. Ne vous contentez pas de contacter périodiquement les médias ; mais essayez plutôt d'établir une relation suivie avec eux, en vous manifestant régulièrement auprès des plus « sympathiques » pour les relancer. Si ces journalistes vous apprécient et vous font confiance, ils seront bien plus susceptibles de relayer vos articles.

Un objectif ambitieux — comme influencer la politique nationale sur les ESAPC, par exemple — a plus de chances d'être atteint dans le cadre d'un partenariat avec des acteurs et organisations ayant les mêmes sensibilités que vous. Ces partenariats doivent être développés, ce qui peut prendre du temps. Tous les partenaires doivent comprendre exactement ce que l'on

attend d'eux et ce qu'ils retireront du partenariat. Cela nécessite des efforts, mais donnera plus de poids à votre message (si les partenaires sont connus) et peut vous ouvrir des portes et vous aider à faire passer vos messages dans des sphères que vous ne pourriez atteindre seul - à savoir auprès des décideurs des organisations, agences et communautés stratégiques.

La perte de biodiversité est grave et la communication est essentielle

Expliquer en quoi la perte de biodiversité risque d'affecter les populations est indispensable pour inverser la tendance. Comme pour le changement climatique, la menace d'une perte de biodiversité de grande ampleur — donc la nécessité d'un engagement et d'une action politiques au niveau mondial pour y mettre fin — s'accroît de jour en jour. Persuader les dirigeants politiques et le public de la nécessité d'agir de toute urgence est un défi à la fois complexe et colossal. Une partie de la solution consiste à accroître la capacité des médias à diffuser des messages ayant un fond scientifique, de façon à ce que ceux-ci reflètent fidèlement l'urgence de la situation et la manière dont la vie de tout un chacun risque d'être affectée. Faire passer ces messages n'est pas une tâche facile. À ce jour, dans le cas de la biodiversité, les efforts ont dans une large mesure échoué et par conséquent les objectifs de la CDB ne sont toujours pas atteints. La communauté scientifique n'est pas parvenue à faire entendre ses inquiétudes aux décideurs. Souvent, les problèmes que les scientifiques estiment être les plus alarmants ne trouvent pas d'écho dans les préoccupations quotidiennes du public, ni *a fortiori* dans celles des responsables politiques. Les approches nouvelles doivent résoudre les problèmes observés dans les efforts actuels et s'accompagner de stratégies de communication plus innovantes.

Source : David Dickson, 5 février 2010, www.scidev.net

Une stratégie de communication doit également tenir compte du fait que la communication la plus efficace n'est pas uniquement une démarche unilatérale consistant à bombarder les audiences de messages et de documents. La communication sous forme de dialogue et la communication visant à mettre en place et entretenir de bonnes relations avec les partenaires doivent faire partie intégrante de vos stratégies. Les Chapitres 4 et 5 présentent un contexte dans lequel la communication est considérée comme essentielle à la création de partenariats efficaces et à des échanges fructueux avec les parties prenantes. Bien que de nombreuses initiatives de communication soient de toute évidence axées sur des audiences

relativement larges (et dont l'influence peut être limitée), l'approche ou la stratégie de communication la plus efficace repose souvent largement sur des contacts en face à face ciblés avec quelques décideurs des organisations, agences et communautés stratégiques.

Les études de cas présentées aux chapitres précédents de ce manuel illustrent clairement ce point. De bons exemples comprennent les processus de concertation et de participation nécessaires pour créer la Réserve de la biosphère de Sierra de Manantlán au Mexique (Encadré 1.6) ou élaborer des plans de gestion pour les espèces sauvages d'ignames présentes dans le Parc national d'Ankarafantsika, à Madagascar (Encadré 5.5), ainsi que les exemples de collaboration dans d'autres aires protégées des pays partenaires du Projet ESAPC du PNUE/FEM présentés au Chapitre 9. La Réserve de la biosphère de Sierra de Manantlán, créée par décret présidentiel en 1987, a été instituée en vue de protéger des parents sauvages du maïs. Avant la création de la réserve, les communautés autochtones locales étaient souvent en conflit avec les entreprises d'exploitation forestière privées au sujet du contrôle des terres. Cela a conduit à l'émergence, à la fin des années 1970, d'une puissante alliance paysanne en opposition aux entreprises d'exploitation forestière. À cette époque, la découverte de l'espèce endémique pérenne *Zea diploperennis* dans son habitat naturel à Jalisco et l'intérêt que cette mesure a suscité auprès de nombreux scientifiques ont offert aux communautés locales l'occasion d'établir le dialogue avec les agences gouvernementales qui les avaient jusque là ignorées. Une communication directe entre les associations et les institutions, de même qu'une promotion efficace auprès de l'État et des agences gouvernementales nationales, a contribué à faire de la réserve une réalité, malgré l'opposition très forte de groupes puissants qui avaient des intérêts économiques en jeu dans la zone. Des difficultés et des conflits demeurent concernant l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies de gestion dans la réserve, ce qui souligne la nécessité de poursuivre le dialogue (Nathan Russell, communication personnelle)¹.

L'exemple de la Réserve de la biosphère de Sierra de Manantlán présenté ci-dessus, ainsi que celui de l'élaboration des plans de gestion des espèces sauvages d'ignames dans le Parc national d'Ankarafantsika, soulignent également la nécessité d'envisager – en fonction de l'audience – un mode de communication axé sur les communautés plutôt que des outils plus formels au moment d'élaborer une stratégie de communication (voir le Chapitre 5). Lorsque vous vous efforcerez d'attirer l'attention des communautés rurales sur l'importance des ESAPC par le biais de programmes de sensibilisation ou de consultations publiques, il ne faut pas négliger les approches ancrées dans la culture locale et adaptées aux contextes et usages locaux. Parmi les différents outils envisageables figurent notamment les foires de la biodiversité, les concours de chants folkloriques, les tournées poétiques et le théâtre de rue.

Outils de communication et de sensibilisation du public

Vous disposez d'une panoplie d'outils de communication et de sensibilisation de l'audience cible. Leur présentation exhaustive dépasserait le cadre de ce manuel. Le lecteur est par conséquent invité à consulter les sources utiles énumérées à la fin de ce chapitre, qui comprennent des techniques, outils, lignes directrices, études de cas et informations relatives aux réseaux et aux sources d'expertise. La liste ci-dessous (voir l'Encadré 16.4) est longue mais en aucun cas exhaustive ; elle servira de guide dans le choix des outils les plus appropriés. Les études de cas sélectionnées visent également à stimuler la réflexion sur les approches novatrices pour communiquer et sensibiliser le public aux ESAPC (voir les Encadrés 16.5 à 16.9).

En matière de communication, il faut faire la distinction entre les audiences externes et internes. Les audiences internes comprennent le personnel de l'organisation ou du projet et les partenaires impliqués directement dans la planification et la mise en œuvre du projet, ainsi que les autres collaborateurs actuels ou potentiels et les donateurs participants. Ces acteurs sont présentés au Chapitre 4. Les audiences externes comprennent le public au sens large et les décideurs politiques ; les outils de communications utilisés pour cibler ces deux groupes devront être choisis avec le plus grand soin.

Un bon principe directeur consiste à « communiquer en interne avant de communiquer en externe ». Assurez-vous que tous les membres de l'organisation connaissent le programme et la contribution que l'on attend d'eux.

Source: d'après Communication, Education and Public Awareness; A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators, (<http://www.cbd.int/cepa/toolkit/2008/cepa/index.htm>)

Encadré 16.4 Outils de communication et de sensibilisation du public

Outils de communication externe

Presse/Radio

- Communiqués de presse dans les médias ;
- Programmes radiophoniques ;
- Articles de fond.

Télévision

- Actualités ;
- Émissions sur la biodiversité, l'agriculture et les sciences ;
- Vidéos/CD/DVD présentant des activités et des résultats intéressants.

Publicité et enquêtes

- Presse ;
- Radio ;
- Télévision.

Publications

- Brochures ;
- Affiches ;
- Panneaux d'affichage ;
- Lettres ;
- Dépliants/prospectus ;
- Rapports techniques ;
- Sites Internet ;
- Blogs, listes de diffusion, wikis.

Relations publiques

- Salons de la biodiversité, de la science et de l'agriculture ;
- T-shirts, sacs, autocollants ;
- Appels téléphoniques ;
- Événements annexes ;
- Conférences ;
- Réseautage.

*Encadré 16.4 suite***Autres outils**

- Documents d'orientation ;
- Groupes de pression ;
- Jeux de rôles et théâtre ;
- Supports pédagogiques destinés aux écoles et aux universités ;
- Mise à profit des événements majeurs tels que la Journée mondiale de la biodiversité (22 mai) et Journée mondiale de l'alimentation (16 octobre) ;
- Expositions spéciales dans les jardins botaniques ;
- Concours de peinture, de poésie, de rédaction et de culture générale dans les écoles pour cibler les jeunes générations.

Outils de communication interne

- Appels téléphoniques ;
- Déplacements internationaux ;
- Réunions en face à face avec les partenaires/parties prenantes ;
- E-mails ;
- Rapports d'avancement de projet ;
- Bulletins d'information sur les projets ;
- Ateliers de formation ;
- Réunions internationales et nationales ;
- Détachements de courte durée pour les agents chargés de l'information et le personnel de recherche ;
- Circuits pédagogiques pour le personnel des projets et les autres parties prenantes ;
- Intranet ;
- Séminaires itinérants réunissant des groupes multidisciplinaires et des responsables politiques.

Source: Bernadette Masianini, Responsable de la communication du Projet de développement d'une agriculture durable dans le Pacifique (Development of Sustainable Agriculture in the Pacific Project, DSAP), http://wwwx.spc.int/dsap/about_dsap.htm (dernière consultation le 14 octobre 2010)

Encadré 16.5 Potentiel de l'art pour communiquer un message relatif à la conservation

Il existe de nombreuses approches originales pour faire passer un message en faveur de la conservation. L'art est peut-être l'une des plus efficaces ; c'est également une approche plus attractive. L'artiste japonais Mitsuaki Tanabe a choisi la sculpture comme moyen d'expression privilégié et il a manifesté son engagement en faveur de la conservation en mêlant art et science. Depuis la fin des années 1970, Tanabe s'est consacré à la création de sculptures inspirées de la nature ; il est persuadé que son œuvre contribue à promouvoir la conservation des espèces en danger et à souligner l'importance de la biodiversité. Depuis quelques années, le leitmotiv de son œuvre est le riz sauvage et l'urgence de sa conservation. Cette espèce, dont l'aire de répartition naturelle mondiale est en train de se réduire en conséquence de la perte et de la dégradation des habitats, est essentielle à la sécurité alimentaire et constitue une source importante de caractères génétiques permettant l'amélioration des variétés de riz cultivées. Quelques-unes des œuvres de Tanabe sont exposées dans les musées et les centres de recherche agricole de différents pays.



Figure 16.1 Mitsuaki Tanabe et l'une de ses sculptures

Source : Teresa Borelli, d'après Geneflow, *Biodiversity International*

Encadré 16.6 Aménagement de parcs d'information sur les ESAPC – Sri Lanka

Le ministère de l'Agriculture du Sri Lanka met à profit le magnifique environnement dans lequel il est implanté pour présenter l'histoire de l'agriculture – notamment le rôle joué par les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées – directement au public. Inspiré par la beauté du site niché dans les hauts plateaux centraux du Sri Lanka, de part et d'autre du fleuve Mahaweli, le responsable, Rohan Wijekoon, a décidé de permettre au public d'observer directement les progrès récents en technologies et recherche agricoles. Cette initiative a conduit à la création du premier Parc d'information sur l'agriculture, qui attire aujourd'hui près de 30 000 visiteurs par an. Ceux-ci découvrent les principales cultures traditionnelles du Sri Lanka ainsi que des jardins potagers, des rizières et des systèmes agricoles ancestraux. Le parc abrite également la banque de gènes nationale et un musée de l'agriculture. L'essentiel est que le ministère de l'Agriculture utilise le parc pour sensibiliser le public à l'importance des ESAPC. À ce jour, des parcelles abritant des parents sauvages du poivrier, du haricot, du gombo, du bananier et du riz ont été créées le long des rives du fleuve Mahaweli. Le ministère de l'Agriculture a récemment créé un second Parc d'information sur l'agriculture à Bata-ata, dans le sud du Sri Lanka. Visité chaque année par de nombreux Sri Lankais, ce parc est en passe de devenir l'un des lieux de pèlerinage les plus vénérables du pays. Le parc, qui met les ESAPC à l'honneur, a été inauguré par le Président du Sri Lanka en janvier 2008 et attire déjà entre 8 000 et 10 000 visiteurs par mois.

Les jardins botaniques peuvent également servir de vitrines aux principales ESAPC d'un pays. Ainsi, au Sri Lanka, en Ouzbékistan, en Arménie et à Madagascar, les jardins botaniques nationaux comprennent des sites dédiés aux ESAPC d'importance locale et destinés à informer les visiteurs. Les Jardins botaniques royaux de Peradeniya (Sri Lanka) attirent plus d'un million de visiteurs par an, dont 250 000 élèves.



Figure 16.2 Entrée du Parc d'information sur les ESAPC

Source: D.Hunter

Encadré 16.7 Organisation d'une campagne médiatique pour promouvoir et sensibiliser à la conservation des ESAPC en Ouzbékistan

En 2008, l'Ouzbékistan a organisé une campagne médiatique nationale impliquant plus de 30 journalistes de différentes chaînes de télévision nationales. L'événement a permis aux professionnels de l'environnement et aux journalistes de se rencontrer pour discuter de l'importance des ESAPC et des moyens de sensibiliser le public. La campagne a également permis aux journalistes de visiter le Parc national d'Ougam-Tchatkal, où divers spécialistes travaillant sur les ESAPC leur ont présenté des peuplements protégés d'espèces sauvages apparentées au pistachier, au pommier, à l'amandier et au noyer. Les journalistes ont également constaté l'impact dévastateur de certaines menaces sur les ESAPC (érosion hydrique, pâturage et coupe, notamment). Cette campagne médiatique a été à l'origine de quatre émissions télévisées, 10 émissions radiophoniques et 18 articles dans la presse nationale.



Figure 16.3 Journalistes durant la campagne médiatique sur les ESAPC
Source : Sativaldi Djataev et Feruza Mustafina

Encadré 16.8 Sensibilisation aux ESAPC dans les aires protégées

Les aires protégées sont l'un des sites les plus importants pour la conservation *in situ* des ESAPC. Elles reçoivent également un grand nombre de visiteurs chaque année. Le plus souvent, ceux-ci ont une connaissance limitée ou nulle des types d'ESAPC présents dans l'aire protégée ou de l'importance de celles-ci. Ce peut être une opportunité intéressante pour les activités de sensibilisation du public. Au Sri Lanka, un travail de ce type a été entrepris dans la Réserve forestière de Kanneliya, avec pour objectif d'aider les visiteurs à découvrir la biodiversité du cannelier sauvage dans le parc, ainsi que les efforts d'amélioration de la conservation *in situ*. Des panneaux d'affichage ont été installés dans tout le parc et des affiches posées dans les dortoirs des visiteurs, pour leur expliquer le rôle et l'importance des ESAPC. Il est également question d'organiser une exposition dédiée aux ESAPC à l'entrée de la Réserve forestière.



Figure 16.4 Les panneaux d'affichage sensibilisent les visiteurs à l'importance des ESAPC dans la réserve forestière de Kanneliya, Sri Lanka
Source : texte et photographie, Anura Wijesekara

Encadré 16.9 Tournée poétique et théâtre de rue au Népal et au Sri Lanka pour sensibiliser le public à la conservation du riz sauvage

Au Népal, le Projet de conservation *in situ* de l'agrobiodiversité à la ferme (*In Situ Conservation of Agrobiodiversity On-Farm Project*) a mobilisé des associations culturelles locales et des poètes ruraux en vue de sensibiliser la communauté par diverses approches fondées sur la culture et les références locales. Parmi les différents outils employés, les foires de la biodiversité, les concours de chants folkloriques (*teej geet*), les tournées poétiques et le théâtre de rue se sont avérés les plus populaires et efficaces pour faire passer des messages à une large audience rurale. Le théâtre de rue a également été utilisé avec succès au Sri Lanka dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM.

Les tournées poétiques sont une forme de séminaire participatif itinérant ; dans le cadre de ce projet, des équipes de poètes nationaux et locaux sélectionnées ont visité les zones riches en biodiversité, notamment les habitats du riz sauvage (*Oryza rufipogon L.*) situés dans le bassin hydrographique des lacs de Begnas et Rupa, au Népal. Les équipes ont passé du temps avec les agriculteurs, découvrant la valeur du riz sauvage et récitant, le soir, des poèmes et des chants sur ce thème devant les villageois. L'impact des pèlerinages poétiques a été encourageant ; ceux-ci se sont avérés efficaces pour sensibiliser un grand nombre de communautés agricoles. De village en village, les poètes récitaient leurs « odes à la biodiversité sauvage » devant la communauté. À la fin de la tournée, les poèmes ont été compilés et publiés sous forme de recueil. Certains d'entre eux ont été régulièrement cités par la radio locale pour sensibiliser davantage la communauté aux problèmes environnementaux.



Figure 16.5 et Figure 16.6 Concours de chants folkloriques (*teej geet*)

Source : LI_BIRD/NARC 2000 *Teejgeet*

Pratiyogita – Contribution de Bhuwon Shapit

Figure 16.7 Sensibiliser par le théâtre de rue Source : R. Vijekoon, Sri Lanka)

Il convient de mentionner en particulier l'importance croissante des blogs, wikis, listes de diffusion et autres outils de réseautage social. Ceux-ci offrent un moyen efficace et rationnel de partager les informations actuelles sur les ESAPC. Les options disponibles pour utiliser ces outils en vue de diffuser des articles médiatiques sur les ESAPC ont été récemment passées en revue par Guarino (2008). Ces outils de réseautage contribuent largement à faciliter le partage d'informations au sein d'une communauté de spécialistes des ESAPC disséminée aux quatre coins du monde ; le rôle de ces outils est néanmoins limité, en ce que le plus souvent ils « prêchent des convertis ».

Quel que soit l'outil de communication, le plus important est de déterminer s'il est adapté à votre audience cible. Certaines personnes sont sensibles à ce qu'elles lisent dans les médias — aussi une mention dans la presse peut renforcer la crédibilité d'une initiative. Certains apprécient les belles publications ou les sites Internet ; d'autres considèrent que c'est une perte de temps. N'oubliez pas que vous utilisez un outil de sensibilisation du public pour atteindre une audience cible. Vous pouvez déterminer à quel type de supports cette audience va réagir en examinant ce qui fonctionne ou en lui demandant directement ce dont elle a besoin. Vous pourrez également identifier les types d'outils les plus efficaces en posant la question aux spécialistes de la communication de votre organisation ou localité.

Évaluation du succès des actions menées

Nous avons déjà mentionné dans ce chapitre la nécessité d'évaluer et d'affiner les stratégies de communication et de sensibilisation du public. Cet aspect de la communication est souvent négligé. Celle-ci est souvent considérée comme une activité à sens unique consistant à atteindre les autres ou leur parler ; or la communication est également un processus par lequel le « communicant » peut apprendre à la lumière des besoins et des centres d'intérêt des groupes cibles. L'évaluation ne peut que vous aider à accroître l'impact de votre stratégie de communication. *Comme l'explique ce chapitre, la communication est une démarche à long terme, de sorte que nous devons sans cesse réfléchir et nous poser des questions telles que :*

- Avons-nous réalisé nos objectifs ?
- Avons-nous atteint la bonne audience ?
- A-t-elle compris le message – A-t-elle réagi de la façon souhaitée ?
- Avons-nous atteint les bonnes personnes au sein de l'organisation ?
- Avons-nous utilisé les bons outils ?
- Des décisions ont-elles été prises en conséquence ?
- Celles-ci ont-elles débouché sur des actions concrètes ?
- Avons-nous respecté notre budget ? Si non, pourquoi ?

Encadré 16.10 Évaluation du succès d'une campagne de sensibilisation du public

Comment pouvons-nous mesurer l'impact des activités ou campagnes de sensibilisation du public pour promouvoir la compréhension et la conservation des ESAPC ? Tous les pays participant au Projet ESAPC du PNUE/FEM ont entrepris d'importantes activités de sensibilisation du public en utilisant quelques-uns des outils énumérés dans l'Encadré 16.4 et présentés dans ce chapitre. Sans surprise, les évaluations réalisées avant et après les activités et campagnes montrent que celles-ci contribuent bel et bien à susciter une prise de conscience et à faire mieux comprendre l'importance des ESAPC auprès d'un large panel de groupes cibles (grand public, responsables politiques, scientifiques, responsables des aires protégées, personnel des ONG, etc.). En Arménie, par exemple, en 2005 - soit avant le début de ces activités - 23 % des habitants des zones urbaines, en incluant les scientifiques, étaient capables de nommer quelques ESAPC et 36 % en avait une certaine connaissance (contre 10 % et 17 % dans les zones rurales). En 2009, suite aux activités de sensibilisation du public menées dans l'ensemble du pays, ces proportions ont atteint 37 % et 43 %, respectivement pour les mêmes critères dans les zones urbaines et 30 % et 35 %, respectivement dans les zones rurales. Mais la sensibilisation n'est pas une fin en soi. Dans quelle mesure ces efforts se traduisent-ils, dans la pratique, par un soutien accru aux actions de conservation ?

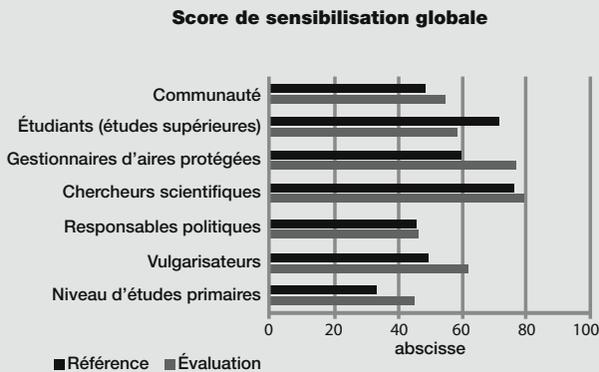


Figure 16.8 Perception générale de l'importance des ESAPC parmi les groupes de parties prenantes au Sri Lanka à l'issue d'une campagne de sensibilisation du public menée dans le cadre du projet

Source : Kamal Karunagoda, Sri Lanka

Faute d'intervention ciblée et soutenue à long terme et si les stratégies de communication ne sont pas affinées, il est difficile de répondre. Bien que des signes indiquent que les pays s'engagent à soutenir ces activités et à mettre en œuvre des plans et stratégies de gestion, il est encore trop tôt pour savoir quelles sont les chances de succès de ces initiatives. De trop nombreux exemples ont prouvé que celles-ci tombent aux oubliettes une fois le projet achevé. Un indice fiable de succès serait l'allocation, dans les programmes nationaux, de budgets dédiés à la conservation *in situ* des ESAPC, ainsi que des engagements financiers plus conséquents de la part des donateurs.

Source : Armen Danielyan, Coordinateur national du projet, Projet ESAPC du PNUE/FEM, Arménie

Les évaluations réalisées avant et après pour déterminer l'impact d'une campagne de sensibilisation menée dans le cadre du Projet ESAPC du PNUE/FEM au Sri Lanka ont montré que l'impact le plus considérable était constaté auprès des responsables des aires protégées et des agents chargés de la vulgarisation, mais que la campagne avait eu un effet limité sur les responsables politiques (Figure 16.8).

Dans cette optique, il peut être utile d'organiser des discussions thématiques avec votre audience cible afin d'éclaircir les points suivants :

- Qu'est-ce que celle-ci lit/regarde/écoute ?
- Qu'est-ce qui fonctionne ? Qu'est-ce qui ne fonctionne pas ?
- Que voudrait-elle voir davantage ?
- Quelles sont les informations dont elle a besoin et dont vous ne disposez pas ?
- À quelle fréquence souhaite-t-elle que vous lui communiquiez des informations ?

Il est certes facile d'organiser un suivi du nombre de supports de sensibilisation produits et diffusés, ou du nombre de visiteurs sur un site Internet et du nombre de fichiers téléchargés ; mais il est plus important – et plus complexe - de mesurer l'impact effectif de ces supports sur votre groupe cible (voir l'Encadré 16.10). Votre audience cible en sait-elle plus sur les ESAPC qu'avant votre intervention ? A-t-elle modifié son comportement ? Quel est l'impact à long terme de ce comportement nouveau ? Votre intervention a-t-elle contribué à créer un environnement plus favorable à la conservation des ESAPC ? Y a-t-il des preuves indiquant que les gouvernements ou les autres agences allouent désormais davantage de fonds et de ressources à la conservation *in situ* des ESAPC ? Plus

vous progressez dans cette évaluation, et plus il est difficile et coûteux de mesurer l'impact et de mettre en évidence un lien de causalité entre celle-ci et l'intervention initiale. Ceci étant dit, il existe de nombreux outils d'évaluation utilisables sous la forme de questionnaires, de discussions thématiques, d'études de cas et d'approches d'évaluation participative, présentés dans la rubrique « Sources d'informations complémentaires » en fin de chapitre, ainsi que sur Internet.

Il est relativement facile de mesurer l'impact de vos actions si votre audience est limitée et vos objectifs, mesurables. Si votre objectif consiste à infléchir des politiques et si votre audience cible est constituée de parlementaires influents, vous pouvez être certain que votre intervention a eu un impact si vous constatez un changement de politiques à mettre à l'actif de vos efforts assidus ciblant ces personnalités et du partage des informations dont elles ont besoin. Dans le cas d'une audience plus large (grand public, par exemple), il est plus difficile d'évaluer l'impact de votre intervention, même en disposant d'un budget illimité. Cependant, il est toujours utile de commencer par réaliser une enquête de référence pour évaluer les attitudes initiales.

Sources d'informations complémentaires

Publiée par *Biodiversity International*, la revue annuelle *Geneflow* contribue à sensibiliser les lecteurs à l'importance de l'agrobiodiversité mondiale et au rôle de celle-ci dans l'amélioration du quotidien et de l'alimentation des populations. Site Internet : http://www.biodiversityinternational.org/nc/publications/publication/issue/geneflow_2008.html

Communication Initiative Network est un excellent site Internet généraliste dédié à la communication, présentant de multiples ressources, outils, exemples, sources de financement potentielles, etc. Dans de nombreux cas les recherches peuvent être effectuées par pays/région, thème et outil de communication. Il y a également un site en espagnol régulièrement mis à jour. Site Internet : www.comminet.com

Hamu, D., Auchincloss, E. et Goldstein, W. (2004) *Communicating Protected Areas*, Commission de l'éducation et de la communication de l'UICN. Cet ouvrage contient des informations utiles sur la communication stratégique dans le contexte des aires protégées. Une grande partie de ces informations peut être très utile aux professionnels de la conservation des ESAPC. L'ouvrage est illustré par un certain nombre d'études de cas présentant des outils et approches de communication facilement transposables pour susciter un soutien à la conservation *in situ* des ESAPC.

Hesselink *et al.* (2007) *Communication, Education and Public Awareness : A Toolkit for NSBAP Coordinators*, CBD/IUCN. Site Internet : www.cepatoolkit.org

Hovland, I. (2005) *Successful Communication : A Toolkit for Researchers and Civil Society Organisations*, Overseas Development Institute, London. Site Internet : <http://www.odi.org.uk/resources/details.asp?id=155&title=successful-communication-toolkit-researchers-civil-society-organisations>

La Commission de l'éducation et de la communication de l'UICN est un réseau jouant un rôle moteur en faveur de la conservation durable. Plus de 600 membres mettent gracieusement à disposition leur expertise professionnelle dans les domaines de l'apprentissage, de la gestion des connaissances et de la communication stratégique en vue d'atteindre les objectifs de l'UICN. La CEC permet d'entrer en contact avec des experts, donne accès à des sujets thématiques, des réseaux et des ressources téléchargeables. Site Internet : <http://www.iucn.org/about/union/commissions/cec/>

Lockwood, M., Worboys, G. L. et Kothari, A. (2006) *Managing Protected Areas : A Global Guide*, Earthscan. Le Chapitre 10 (« *Obtaining, Managing and Communicating Information* ») contient des informations utiles sur les principes qui sous-tendent une communication efficace et les méthodes et stratégies de communication avec les communautés locales. Ces informations s'inscrivent dans le contexte de la gestion des aires protégées et présentent par conséquent un intérêt majeur pour la conservation des ESAPC.

Le site Internet de *Media Trust* est une mine d'informations sur les thèmes de la communication et de la promotion, présentant des moyens d'optimiser les actions de proximité (notamment via des ressources de formation et des guides en ligne relatifs aux relations publiques, à la communication et aux relations avec les médias). Site Internet : www.mediatrust.org

Roots, Cuttings et *BGjournal* sont des revues publiées par Botanic Gardens Conservation International contenant des articles et des études de cas sur des activités fructueuses de sensibilisation et d'éducation du public, ainsi qu'une liste de ressources régulièrement mise à jour. Site Internet : <http://www.bgci.org/resources/publications/>

Note

1. <http://river.unu.edu/e-archive/14.pdf>

Bibliographie

- Guarino, L. (2008) « Some thoughts on sources of news about crop wild relatives », in N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, M. E. Dulloo et J. Turok (éd.) *Crop Wild Relatives Conservation and Use*, pp. 521–531, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni
- Jarvis, A., Lane, A. et Hijmans, R. (2008) « The effect of climate change on crop wild relatives », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol 126, pp. 13–23
- Pimentel, D., Wilson, C., McCullum, C. Huang, R., Dwen, P., Flack, J., Tran, Q., Saltmna, T. et Cliff, B. (1997) « Economic and environmental benefits of biodiversity », *BioScience*, vol 47, pp. 747–757

Annexes

Annexe I

ESAPC pour lesquelles des données de terrain ont été collectées entre 2006 et 2009 en Bolivie, par institution

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
Herbier national de Bolivie, La Paz (LPB) – Université Mayor de San Andrés¹			
<i>Theobroma</i>	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	1 <i>Theobroma cacao</i> 2 <i>Theobroma obovatum</i> 3 <i>Theobroma speciosum</i> 4 <i>Theobroma subincanum</i>
<i>Anacardium</i>	Anacardier (pomme cajou)	<i>Anacardium occidentale</i>	5 <i>Anacardium giganteum</i> 6 <i>Anacardium humile</i> 7 <i>Anacardium spruceanum</i>
Centre de biodiversité et de génétique (Centro de Biodiversidad y Genética, CBG)/ Herbier national de la recherche forestière « Martin Cardenas » (Herbario Nacional Forestal Martín Cárdenas, BOLV) – Université Mayor de San Simon (UMSA)²			
<i>Annona</i>	Cœur-de-bœuf	<i>Annona cherimola</i>	8 <i>Annona amazonica</i> 9 <i>Annona ambotay</i> 10 <i>Annona cordifolia</i> 11 <i>Annona cornifolia</i> 12 <i>Annona coriacea</i> 13 <i>Annona dioica</i> 14 <i>Annona excellens</i> 15 <i>Annona foetida</i> 16 <i>Annona hypoglauca</i> 17 <i>Annona macrocalyx</i> 18 <i>Annona montana</i> 19 <i>Annona monticola</i> 20 <i>Annona nutans</i> 21 <i>Annona paludosa</i> 22 <i>Annona scandens</i> 23 <i>Annona sericea</i> 24 <i>Annona tomentosa</i> 25 <i>Annona</i> sp.
<i>Vasconcellea</i>	Papayer	<i>Carica papaya</i>	26 <i>Vasconcellea cundinamarcensis</i> 27 <i>Vasconcellea glandulosa</i> 28 <i>Vasconcellea microcarpa</i> 29 <i>Vasconcellea monoica</i> 30 <i>Vasconcellea parviflora</i> 31 <i>Vasconcellea quercifolia</i>

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
<i>Rubus</i>	Ronce (mûre sauvage)	<i>Rubus procerus</i> <i>Rubus rosifolius</i>	32 <i>Rubus adenothallus</i> 33 <i>Rubus betonicifolius</i> 34 <i>Rubus bogotensis</i> 35 <i>Rubus boliviensis</i> 36 <i>Rubus briareus*</i> 37 <i>Rubus bullatus*</i> 38 <i>Rubus coriaceus</i> 39 <i>Rubus floribundus</i> 40 <i>Rubus glabratus</i> 41 <i>Rubus glaucus</i> 42 <i>Rubus loxensis</i> 43 <i>Rubus mandonii</i> 44 <i>Rubus megalococcus</i> 45 <i>Rubus nubigenus</i> 46 <i>Rubus penduliflorus</i> 47 <i>Rubus peruvianus</i> 48 <i>Rubus rigidifolius</i> 49 <i>Rubus robustus</i> 50 <i>Rubus roseus</i> 51 <i>Rubus ulmifolius</i> 52 <i>Rubus urticifolius</i> 53 <i>Rubus weberbaueri</i>
<i>Cyphomandra**</i>	Tomate d'arbre (tamarillo)	<i>Cyphomandra betacea</i>	54 <i>Cyphomandra acuminata*</i> 55 <i>Cyphomandra benensis*</i> 56 <i>Cyphomandra maternum*</i> 57 <i>Cyphomandra oblongifolia</i> 58 <i>Cyphomandra pendula</i> 59 <i>Cyphomandra pilosa</i> 60 <i>Cyphomandra tenuisetosa</i> 61 <i>Cyphomandra uniloba*</i>

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
Musée d'histoire naturelle Noel Kempff Mercado (<i>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, MHNNKM</i>)/ Herbario de l'Orient (<i>Herbario del Oriente, USZ</i>) – Université autonome Gabriel Rene Moreno et Institut de recherches agricoles « El Vallecito » - Université autonome Gabriel Rene Moreno² (<i>Instituto de Investigaciones Agrícolas 'El Vallecito' – Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno</i>)			
<i>Manihot</i>	Manioc	<i>Manihot esculenta</i>	62 <i>Manihot anisophylla</i> Müll Crantz 63 <i>Manihot anomala</i> Pohl 64 <i>Manihot brachyloba</i> Müll Arg. 65 <i>Manihot condensata</i> Rogers et Appan 66 <i>Manihot guaranitica</i> Chodate et Hassler 67 <i>Manihot grahamii</i> Hooker 68 <i>Manihot quinquepartita</i> Huber ex Rogers et Appan 69 <i>Manihot tripartita</i> Müll Arg. 70 <i>Manihot tristis</i> Müll Arg. 71 <i>Manihot violacea</i> Pohl 72 <i>Manihot</i> sp1 73 <i>Manihot</i> sp2 – monte yucca 74 <i>Manihot</i> sp3 – amazonia 75 <i>Manihot</i> sp4 – chaco 76 <i>Manihot</i> sp5 – cerrado-saxicola 77 <i>Manihot</i> sp6 – cerrado-arenoso 78 <i>Manihot</i> sp7 – cerrado-rocoso 79 <i>Manihot</i> sp8 – 5-foliadas 80 <i>Manihot</i> sp9 – chiquitania

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
<i>Ipomoea</i>	Patate douce	<i>Ipomoea batata</i>	81 <i>Ipomoea amnicola</i> 82 <i>Ipomoea aquatica</i> 83 <i>Ipomoea argentea</i> 84 <i>Ipomoea bonariensis</i> 85 <i>Ipomoea cheirophylla</i> 86 <i>Ipomoea cuneifolia</i> 87 <i>Ipomoea cynanchifolia</i> 88 <i>Ipomoea decora</i> 89 <i>Ipomoea descolei</i> 90 <i>Ipomoea echinocalyx</i> 91 <i>Ipomoea grandiflora</i> 92 <i>Ipomoea haenkeana</i> 93 <i>Ipomoea hieronymi</i> 94 <i>Ipomoea magniflora</i> 95 <i>Ipomoea martii</i> 96 <i>Ipomoea maurandioides</i> 97 <i>Ipomoea minuta</i> 98 <i>Ipomoea neurocephala</i> 99 <i>Ipomoea paludosa</i> 100 <i>Ipomoea peredoi</i> 101 <i>Ipomoea philomega</i> 102 <i>Ipomoea procumbens</i> 103 <i>Ipomoea schomburgkii</i> 104 <i>Ipomoea schulziana</i> 105 <i>Ipomoea sericophylla</i> 106 <i>Ipomoea squamisepala</i> 107 <i>Ipomoea tenera</i> 108 <i>Ipomoea</i> spp. 1 (espèce non identifiée) 109 <i>Ipomoea</i> spp. 2 (espèce non identifiée) 110 <i>Ipomoea</i> spp. 3 (espèce non identifiée) 111 <i>Ipomoea</i> spp. 4 (espèce non identifiée) 112 <i>Ipomoea</i> spp. 5 (espèce non identifiée) 113 <i>Ipomoea</i> spp. 6 (espèce non identifiée) 114 <i>Ipomoea</i> spp. 7 (espèce non identifiée) 115 <i>Ipomoea</i> spp. 8 (espèce non identifiée) 116 <i>Ipomoea</i> spp. 9 (espèce non identifiée) 117 <i>Ipomoea</i> spp. 10 (espèce non identifiée) 118 <i>Ipomoea</i> spp. 11 (espèce non identifiée) 119 <i>Ipomoea</i> spp. 12 (espèce non identifiée) 120 <i>Ipomoea</i> spp. 13 (espèce non identifiée) 121 <i>Ipomoea</i> spp. 14 (espèce non identifiée) 122 <i>Ipomoea</i> spp. 15 (espèce non identifiée)

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
<i>Ananas</i> et <i>Pseudananas</i>	Ananas	<i>Ananas comosus</i>	123 <i>Ananas ananassoides</i> 124 <i>Ananas nanus</i> 125 <i>Ananas paraguayensis</i> 126 <i>Pseudananas sagenarius</i>
Fondation pour la promotion et la recherche des produits andins (PROINPA), La Paz⁴			
<i>Chenopodium</i>	Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i>	127 <i>Chenopodium album</i> 128 <i>Chenopodium hircinum</i> 129 <i>Chenopodium hircinum</i> subsp. <i>catamarcensis</i> 130 <i>Chenopodium hircinum</i> subsp. <i>eu-hircinum</i> 131 <i>Chenopodium hircinum</i> subsp. <i>hircinum</i> var. <i>andinum</i> 132 <i>Chenopodium quinoa</i> subsp. <i>melanospermum</i> 133 <i>Chenopodium quinoa</i> var. <i>quinoa</i> 134 <i>Chenopodium quinoa</i> subsp. <i>milleatum</i> 135 <i>Chenopodium quinoa</i> var. <i>melanospermum</i>

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
Fondation PROINPA, Cochabamba			
<i>Solanum</i>	Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i>	136 <i>Solanum acaule</i> 137 <i>Solanum achacachense</i> * 138 <i>Solanum alandiae</i> * 139 <i>Solanum arnezii</i> * 140 <i>Solanum avilesii</i> * 141 <i>Solanum berthaultii</i> * 142 <i>Solanum boliviense</i> subsp. <i>astleyi</i> 143 <i>Solanum bombycinum</i> 144 <i>Solanum brevicaule</i> 145 <i>Solanum candolleanum</i> f. <i>Sihuanpampinum</i> 146 <i>Solanum chacoense</i> 147 <i>Solanum circaefolium</i> var. <i>capsicibaccatum</i> * 148 <i>Solanum xdoddsii</i> * 149 <i>Solanum flavoviridens</i> * 150 <i>Solanum gandarillasii</i> * 151 <i>Solanum hoopesii</i> * 152 <i>Solanum infundibuliforme</i> 153 <i>Solanum leptophyes</i> 154 <i>Solanum xlitusinum</i> 155 <i>Solanum megistacrolobum</i> subsp. <i>toralapanum</i> 156 <i>Solanum microdontum</i> var. <i>montepuncoense</i> 157 <i>Solanum neocardenasii</i> * 158 <i>Solanum neovavilovii</i> 159 <i>Solanum okadae</i> 160 <i>Solanum oplocense</i> 161 <i>Solanum soestii</i> 162 <i>Solanum sparsipilum</i> 163 <i>Solanum xsucrense</i> * 164 <i>Solanum tarijense</i> 165 <i>Solanum ugentii</i> 166 <i>Solanum vidaurrei</i> 167 <i>Solanum violaceimarmoratum</i> * 168 <i>Solanum virgultorum</i> 169 <i>Solanum yungasense</i>

Genre	Nom courant	Espèce cultivée	Espèces sauvages apparentées à la plante cultivée (ESAPC)
Centre de recherches phyto-écogénétiques de Pairumani (Centro de Investigaciones Fitocogénéticas de Pairumani)			
<i>Arachis</i>	Arachide	<i>Arachis hypogaea</i>	170 <i>Arachis batizocoi</i> 171 <i>Arachis benensis</i> * 172 <i>Arachis chiquitana</i> * 173 <i>Arachis cruziana</i> * 174 <i>Arachis</i> cf. <i>cardenasii</i> * 175 <i>Arachis</i> aff. <i>diogoi</i> 176 <i>Arachis duranensis</i> 177 <i>Arachis glandulifera</i> *, 178 <i>Arachis herzogii</i> * 179 <i>Arachis ipaensis</i> * 180 <i>Arachis kempff-mercadoi</i> * 181 <i>Arachis krapovickasii</i> * 182 <i>Arachis</i> cf. <i>magna</i> * 183 <i>Arachis matiensis</i> 184 <i>Arachis rigonii</i> * 185 <i>Arachis simpsonii</i> 186 <i>Arachis</i> cf. <i>trinitensis</i> * 187 <i>Arachis williamsii</i> *
<i>Phaseolus</i>	Haricot	<i>Phaseolus vulgaris</i>	188 <i>Phaseolus augusti</i> 189 <i>Phaseolus vulgaris</i> f. <i>silvestre</i>

(*) Espèce endémique de Bolivie ;

(**) Selon les résultats d'études moléculaires, elles appartiennent au genre **Solanum** mais pour ne pas les confondre avec des parents sauvages de la pomme de terre, elles restent classées dans le genre **Cyphomandra**.

Notes

1. Chercheurs du LPB ayant identifié les espèces de *Theobroma* et *Anacardium* : Renate Seidel et Prem Jai Vidaurr ; de *Bactris* et *Euterpe* : Mónica Moraes
2. Chercheurs du CBG-BOLV ayant identifié les espèces d'*Annona* et *Vasconcellea* : Nelly De la Barra ; de *Rubus* et *Cyphomandra* : Saúl Altamirano
3. Chercheurs du MHNNKM et de l'Institut « El Vallecito » ayant identifié les espèces de *Manihot*, *Ipomoea*, *Ananas* et *Pseudananas* : Moisés Mendoza, Carlos Rivadeniera et Rolando Bustillos
4. Chercheur du PROINPA de La Paz ayant identifié les espèces de *Chenopodium* : Wilfredo Rojas, Milton Pinto et Eliseo Mamani
5. Chercheurs du PROINPA de Cochabamba ayant identifié les espèces de *Solanum* : Fernando Patiño et Ximena Cadima
6. Chercheurs du CIFP ayant identifié les espèces d'*Arachis*, *Phaseolus* et *Capsicum* : Margoth Atahuachi et Lorena Guzmán

Plan de suivi pour les espèces sauvages apparentées à des céréales cultivées dans la réserve d'État d'Erebouni

Climat : Les données concernant la température moyenne journalière, l'humidité de l'air et les précipitations seront fournies par le centre météorologique. Elles seront saisies chaque semaine dans la base de données.

Catastrophes naturelles : Elles seront consignées à chaque fois qu'elles se produiront. Une évaluation sur site fournira une estimation de la zone sinistrée. Des calculs plus précis seront effectués à l'aide de l'outil logiciel après saisie des coordonnées GPS. Lors du relevé de ces coordonnées, il faudra veiller à enregistrer le plus grand nombre possible de points (autant que l'estimera nécessaire l'évaluateur/l'évaluatrice, dans la limite du raisonnable) afin de délimiter le contour de la zone sinistrée.

Observation quotidienne des plants : Elle sera effectuée par le/la botaniste désigné(e) pour cette tâche. On considère que le repérage des premières pousses marque le début de la germination. Lorsque plus aucune nouvelle pousse n'est repérée, on estime que la phase de germination est terminée. Une approche similaire sera utilisée pour les autres phases phénologiques.

Taille et répartition de la population : Elles doivent être mesurées une fois par an, fin mai ou début juin, au début de l'épiaison, lorsque l'identification des plants est facile (la période peut varier selon que l'arrivée du printemps est précoce ou tardive : c'est au/à la botaniste désigné(e) de décider du moment opportun). Le nombre moyen de plants sera calculé à partir de la moyenne des plants présents sur 10 parcelles expérimentales carrées sélectionnées (leurs coordonnées sont disponibles). Il conviendra de reporter dans le journal des observations une estimation de la surface occupée par chaque espèce cible après une simple évaluation sur site. Des calculs plus précis seront effectués à l'aide de l'outil logiciel après saisie des données GPS. Là encore, il faudra veiller à enregistrer le plus grand nombre possible de points. Le nombre moyen de grains par épi sera calculé en faisant la moyenne des grains contenus dans sept (7) épis pris au hasard. Cette procédure sera effectuée par le/la botaniste désigné(e) pour cette tâche.

Suivi des ravageurs et des maladies : L'inspection des plants pour détecter l'apparition de maladies/agents pathogènes doit être effectuée à 3 moments

différents durant le cycle de croissance (à la fin du printemps, en été et au début de l'automne). C'est le/la botaniste/phytopathologiste chargé(e) de cette tâche qui choisit le moment opportun. Si l'identification sur place est difficile, des échantillons seront collectés pour une détermination complémentaire en laboratoire. Il conviendra d'appliquer les méthodologies habituelles. Les dégâts causés seront évalués sur une échelle de 1 à 5, la valeur 1 correspondant aux dégâts les moins importants et la valeur 5 aux dégâts les plus importants. Des dégâts de type 5 peuvent impliquer une perte de viabilité et/ou une baisse de la capacité de reproduction des plants. Le/la spécialiste désigné(e) devra donc évaluer de façon subjective les dégâts moyens subis par les plants atteints. Le pourcentage de plants infestés ou malades sera calculé à partir de parcelles expérimentales carrées (1 m x 1 m) choisies de façon aléatoire en divisant le nombre de plants atteints par le nombre total de plants du taxon concerné.

Suivi des espèces envahissantes : Si l'identification de l'espèce est difficile sur site, elle doit être effectuée en laboratoire. Une évaluation sur site de la surface envahie permettra de consigner le phénomène dans le journal des observations. Les coordonnées GPS seront enregistrées pour délimiter l'aire de répartition et pour permettre de calculer avec précision la surface atteinte.

Les informations seront saisies une fois par semaine dans la base de données par les personnes compétentes désignées.

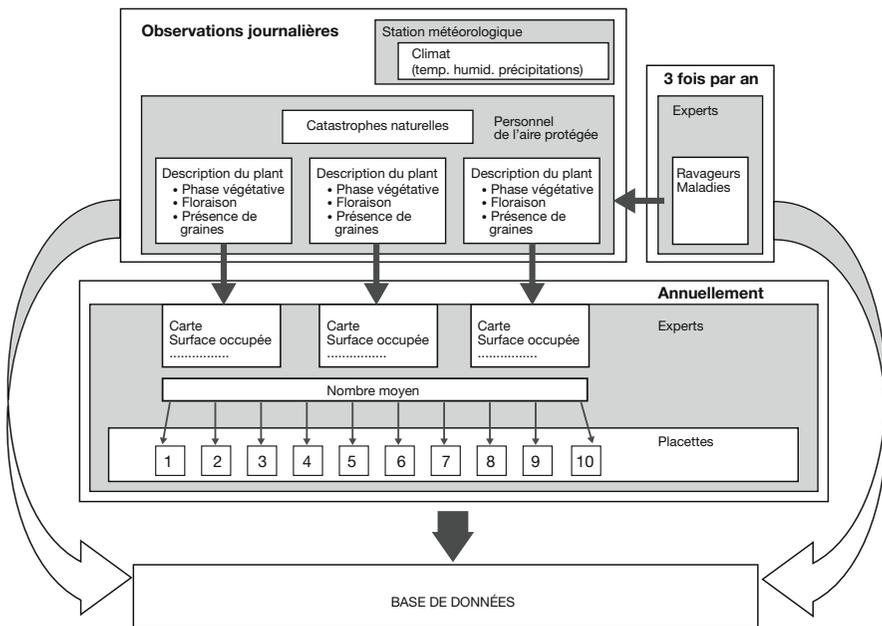


Diagramme du processus de suivi

JOURNAL DES OBSERVATIONS

1. Climat et paysage : enregistrement des catastrophes naturelles
(À compléter par le personnel de l'aire protégée au moment de la catastrophe)

Date	Description du phénomène, conséquences	Durée	Zone sinistrée (m ²)	Coordonnées et description de la zone sinistrée	Type de catastrophe naturelle, par ex. inondation, glissement de terrain, avalanche, formation de dolines, tempête, orage, incendie, sécheresse, autre (spécifier)

2. Observations journalières des plants
(À compléter par le personnel de l'aire protégée lorsque le phénomène se produit)

Date	Espèce végétale (nom scientifique)	Phase phénologique		
		Germination (début et fin)	Tallage (début et fin)	Épiaison (début et fin)

3. Suivi de la taille de la population et de la répartition des populations végétales prioritaires

(À compléter une fois par saison par le/la botaniste responsable)

Date	Espèce végétale (nom scientifique)	Nombre de plants dans les parcelles expérimentales										Nombre moyen de grains par épi	Surface occupée par ces espèces (ha)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			moyenne	
	<i>Triticum boeoticum</i> Boiss.														
	<i>Triticum urartu</i> Thum. ex Gandil.														
	<i>Triticum araraticum</i> Jakubz.														
	<i>Aegilops tauschii</i> Cosson.														

Joindre des cartes illustrant la répartition des espèces.

4. Suivi des ravageurs et des maladies

(À compléter à 3 moments différents au cours de la saison par le chercheur désigné)

Date	Espèces infestées ou malades	Nom de l'agent pathogène (en latin)			Organes atteints	Évaluation des dégâts causés à un plant (sur une échelle de 1 à 5)	Pourcentage de plants endommagés	Remarques
		Micro-organisme	Champignon	Ravageur				

Joindre des cartes de répartition.

5. Espèces envahissantes

(À compléter une fois par saison par le chercheur désigné)

Date	Espèce envahissante (indiquer le nom scientifique)	Surface occupée (ha)	Taux d'envahissement de la parcelle (%)	Remarques

Joindre des cartes de répartition

Plan de gestion pour *Amygdalus bucharica* dans la Réserve d'État de la biosphère de Tchatkal, Ouzbékistan

Description d'*Amygdalus bucharica* L. (Rosacées)

Amygdalus bucharica occupe les étages montagnards inférieur et intermédiaire des différentes chaînes de montagnes qui forment le relief de l'Ouzbékistan. Son aire de répartition s'étend du Tian Shan occidental dans le Nord (où elle est très rare) jusqu'aux chaînes du Guissar et du Kouguitang dans le sud du pays, en passant par les montagnes de Kuramin, du Turkestan, de Malgouzar et de Nourata. *A. bucharica* est présent dans les peuplements d'amandiers et de pistachiers sur les versants méridionaux de la chaîne du Guissar et sur les versants occidentaux de la chaîne de Babatag. *A. bucharica* occupe principalement le sud-ouest de la chaîne de Tchatkal, sur le territoire de la Réserve de Tchatkal, les versants nord des monts Nourata dans la Réserve de Nourata et dans les vallées des fleuves Sangardak et Toupolang situées dans le sud de la chaîne du Guissar dont les versants abritent des populations pures de l'espèce. Les populations de *A. bucharica* sont moins importantes dans les réserves de Guissar et de Sourkhan (chaîne de Kouguitang) ainsi que sur les territoires non protégés où elles sont aujourd'hui très réduites, voire très rares. L'espèce était plus répandue par le passé. Elle est également présente dans les plaines et sur les collines, entre 500 et 1 500 m d'altitude.

A. bucharica est un xérophyte qui prospère sous un climat caractérisé par des étés chauds et une pluviométrie variant entre 300 à 700 mm. Cette espèce apprécie les sols gris caillouteux mais tolère également les sols qui le sont moins. Les populations sont clairsemées et se reproduisent mal. *A. bucharica* est très polymorphe et son aspect varie selon les conditions écologiques. Dans des conditions climatiques rigoureuses caractérisées par de faibles précipitations, des températures élevées en été et un sol peu fertile, l'espèce peut se présenter sous la forme de buissons atteignant 1,5 à 2 m de hauteur comportant plusieurs troncs et formant une couronne compacte. Dans les régions où le sol est fertile et les précipitations plus abondantes (700 à 800 mm/an) l'espèce forme des arbres de haute taille (8 m), dotés d'un seul tronc d'au moins 30 cm de diamètre et d'une couronne haute et large. Lorsque l'été est très chaud, l'arbre perd presque toutes ses feuilles en août mais ne souffre pas durant l'hiver. Il se dessèche alors complètement mais sa couronne se reconstitue ensuite rapidement en formant de nouvelles ramifications.

L'amandier est une espèce estivale à feuilles vertes caduques qui commence sa croissance végétative au début du printemps et fleurit généralement au début de l'été. Cependant, la floraison peut avoir lieu dès la fin de l'hiver, lorsqu'il est doux. Les gelées printanières risquent alors d'abîmer les fleurs et de faire mourir les bourgeons. C'est pour cette raison que la fructification de l'amandier est irrégulière – en moyenne une fois tous les 3 ou 4 ans. Les fruits mûrissent dès juillet-août puis sèchent longuement, accrochés à la couronne. Ils finissent par tomber sous l'effet du vent, par exemple. La croissance végétative s'achève en septembre. L'hiver, l'amandier peut résister à des températures allant jusqu'à -15°C. S'il fait plus froid, l'arbre gèle et meurt, mais il peut se régénérer rapidement par rejets de souche. Les fleurs d'amandier sont pollinisées par des insectes. L'amandier porte en général 2 à 3 kg de fruits par arbre, mais lorsque les conditions sont favorables et en l'absence de dommages dus au gel, la production peut être plus élevée (jusqu'à 15 kg d'amandes par arbre). Le fruit est une drupe entourée d'un péricarpe sec qui se fend au niveau des sutures et s'ouvre à maturité pour libérer le noyau du fruit. La coque est généralement très épaisse et très dure, mais elle peut parfois être fine. Le noyau mesure entre 2 et 4 cm, parfois plus. L'amande est généralement amère et non comestible pour l'homme, mais certaines formes produisent des amandes douces. Ce sont elles qui ont été sélectionnées dans le passé. L'amande douce est une ressource importante, largement consommée. L'amande amère est, pour sa part, très utilisée en parfumerie et dans l'industrie pharmaceutique et elle est également récoltée par les communautés locales.

La dispersion des graines se fait principalement par des oiseaux de grande taille, tels que pies et corbeaux qui les transportent sur de longues distances. Les petits rongeurs contribuent également à la dissémination des graines en faisant des réserves pour l'hiver. Très prisé en menuiserie, le bois d'amandier, solide et de couleur rosée, est également souvent utilisé comme bois de chauffage du fait de son pouvoir calorifique élevé. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'il est collecté par les communautés locales.

Évaluation

Importance

Les amandes sont consommées depuis fort longtemps et récoltées dans les forêts par les communautés locales qui ont progressivement planté des arbres près de leurs maisons. Aujourd'hui, les amandiers sont cultivés dans des vergers situés aussi bien dans les montagnes que dans les vallées irriguées. Il est d'usage, selon la tradition ouzbèke, d'offrir à ses hôtes de passage des amandes, des noix et des pistaches. Le bois d'amandier est depuis toujours utilisé comme combustible. Les branches de *A. spinosissima* servent également à fabriquer des palissades.

Importance potentielle de l'amande pour la recherche et la sélection

L'amandier est très polymorphe et peut constituer une ressource génétique intéressante dans des programmes de sélection afin d'obtenir de nouvelles formes présentant les caractères importants suivants : productivité élevée, coque fine, différentes périodes de maturité, floraison tardive (pour éviter les dommages dus aux gelées printanières), production régulière, résistance aux maladies et grande tolérance à l'aridité, ainsi que d'autres propriétés notamment ornementales. Tous ces caractères sont présents dans les populations d'amandiers sauvages d'Ouzbékistan.

Menaces pour l'espèce

Le statut de conservation de *A. bucharica* est « Vulnérable » selon la classification de l'UICN [VU B2ab (iii,v)] (Eastwood *et al.*, 2009). La principale menace d'extinction pour l'espèce est liée à l'activité humaine : dans le passé, c'était avant tout l'abattage mais aujourd'hui, c'est le pâturage du bétail. L'accroissement notable de la population en Ouzbékistan (elle a triplé au cours des 50 dernières années), notamment dans les régions rurales, a entraîné une augmentation du pâturage dans les vergers d'amandiers, parallèlement à une auto-dispersion et à une réduction de la croissance. Toutes les strates arbustives sont généralement pâturées par le bétail excepté les plantes non comestibles. La partie inférieure de la couronne de l'amandier est, elle aussi, souvent dégradée par le bétail, ce qui entraîne une réduction de la fructification. Le pâturage a détruit des populations entières d'amandiers et a donc considérablement réduit la résistance de l'espèce aux maladies, aux agents pathogènes ainsi qu'à de nombreux facteurs abiotiques.

Les maladies fongiques affaiblissent l'arbre jusqu'à ce qu'il se dessèche complètement. Elles constituent l'un des principaux facteurs biotiques menaçant l'amandier. Les dégâts causés par le bétail diminuent considérablement la résistance des communautés d'amandiers à diverses maladies. Les facteurs naturels abiotiques qui menacent les populations d'amandiers sont notamment les gelées printanières qui affectent les fleurs et endommagent les bourgeons. De même, les fortes chaleurs estivales et les vents chauds altèrent souvent les fonctions d'assimilation. Enfin, en cas d'hiver extrêmement rigoureux, le gel peut détruire les pousses et entraîner la mort de l'amandier.

Cependant, le plus dangereux des facteurs abiotiques liés à l'activité humaine est l'érosion du sol qui favorise les glissements de terrain engendrés par les pluies torrentielles.

Partenaires clés

Les partenaires clés dans la mise en place d'actions de conservation pour les populations d'amandiers sont les autorités du parc national d'Ougam Tchatkal et celles de la Réserve de Nourata, le Département principal de

gestion des forêts (*Main Management Department of Forestry*) et le Comité d'État pour la protection de la nature (*State Committee on Nature Protection*).

Analyse de la situation

Les surfaces occupées par les amandiers dans les réserves sont insuffisantes pour assurer une conservation efficace de l'espèce (les populations conservées les plus importantes se trouvent uniquement dans les réserves de Tchatkal et de Nourata). Il est donc essentiel de prendre des mesures pour protéger les amandiers présents en dehors des aires protégées. Conformément à la loi sur les aires protégées de la République d'Ouzbékistan, aucune activité humaine n'est autorisée à l'intérieur de ces aires (particulièrement dans la Réserve de Nourata). Il est donc important d'accroître le nombre et l'étendue des aires protégées à travers des actions de protection.

Les aires non protégées abritant des populations d'amandiers sont situées dans les forêts domaniales qui relèvent du Département principal de gestion des forêts du ministère de l'Agriculture. Dans ces régions, nombre d'activités anthropiques telles que le pâturage incontrôlé, l'abattage des arbres, la récolte excessive de fruits et la destruction des communautés végétales sont fréquentes. Les partenaires clés habilités à prendre des mesures de réduction de ces menaces sont l'Administration des forêts, le Département principal de gestion des forêts, le Comité d'État pour la protection de la nature et les responsables des communautés locales.

Objectif et tâches

L'objectif est d'assurer la conservation des populations d'amandiers actuellement les plus importantes tant dans les aires protégées d'Ouzbékistan que dans les aires non protégées, et de créer les conditions nécessaires à leur réintroduction dans les régions où l'espèce existait autrefois.

Dans les aires protégées, le plan de conservation de *A. bucharica* devrait être orienté vers le renforcement de son niveau de protection et l'exclusion de toute activité humaine susceptible d'avoir un impact négatif sur les processus naturels. Ce point est particulièrement important dans la réserve de Nourata où le pâturage et certaines activités humaines ont encore lieu.

Le plan de gestion pour la conservation des amandiers comprend les points suivants :

1. amélioration du système juridique relatif à la conservation des ESAPC d'une part en apportant au Code des forêts et aux Stratégie et plan d'action nationaux pour la conservation de la biodiversité des modifications qui reflètent les actions de conservation des ESAPC et d'autre part en amendement la loi sur les forêts et la loi sur la Protection des végétaux ;

2. application des mesures prévues par les lois en vigueur ;
3. restriction du pâturage et de la cueillette des fruits provenant d'ESAPC ;
4. élaboration de contrats de location (permettant de louer les surfaces occupées par des parents sauvages d'amandiers) assortis de l'obligation, pour le locataire, de conserver ces populations, pour faciliter la transition vers une gestion publique des forêts (*Public management of forestry, PMF*) ;
5. inclusion de programmes facultatifs dans les cursus des écoles, d'organismes d'enseignement supérieur et d'universités relatifs aux mesures de conservation des ESAPC ;
6. mise au point de programmes de recherche pour identifier les formes d'amandiers les plus intéressantes afin de créer des collections *ex situ* et de collecter du matériel génétique pour des programmes de sélection ;
7. renforcement de la sensibilisation du public dans les régions à travers les médias, des brochures d'information et des affiches, des panneaux publicitaires sur les routes et également *via* les organismes publics des villages situés à proximité de communautés d'amandiers.

Actions/tâches/ plans de fonctionnement

<i>Actions</i>	<i>Personnes responsables et organismes d'exécution</i>	<i>Calendrier</i>	<i>Budget</i>
Tâche 1 : Conserver les populations d'amandiers dans les aires protégées			
1.1 Renforcement de la protection des territoires abritant des populations d'amandiers contre le pâturage, la cueillette et d'autres menaces	Autorités du parc national d'Ougam Tchatkal et des réserves de Tchatkal et de Nourata	Initié en 2010	
Tâche 2 : Améliorer le système juridique relatif à la conservation des ESAPC			
2.1 Modification du Code des forêts et des Stratégie et plan d'action nationaux pour la conservation de la biodiversité	Partenaires du projet, Département principal de gestion des forêts, Comité d'État pour la protection de la nature	Initié en 2009	
2.2 Modification de la loi sur les forêts et la Protection de la nature	N. K. Skripnikov, Comité d'État pour la protection de la nature	2009-2010	
Tâche 3 : Respecter les lois en vigueur relatives à la conservation des ESAPC et surveiller leur application			
3.1 Restriction du pâturage et de la cueillette	Autorités forestières, Comité d'État pour la protection de la nature, Département principal de gestion des forêts	Initié en 2010	
Tâche 4 : Faciliter la régénération des populations d'amandier dans leur habitat naturel et dans les aires protégées d'Ouzbékistan			
4.1 Élaboration de mesures permettant la régénération naturelle : par exemple semis de graines d'amandiers, création de zones fertilisées	Autorités forestières, Département principal de gestion des forêts	Initié en 2010	
Tâche 5 : Impliquer la population locale dans les actions de conservation des ESAPC et élargir l'éventail d'actions			
5.1 Adoption de contrats de location pour les territoires abritant des amandiers	Autorités forestières, Département principal de gestion des forêts	Initié en 2010	

<i>Actions</i>	<i>Personnes responsables et organismes d'exécution</i>	<i>Calendrier</i>	<i>Budget</i>
5.2 Élaboration de formes de gestion publique des forêts (Public type of forestry management, PTFM)	Département principal de gestion des forêts, Autorités forestières, Autorités locales	Initié en 2011	
Tâche 6 : Mieux sensibiliser à l'importance de la conservation des ESAPC dans les établissements scolaires			
6.1 Création de programmes destinés aux établissements d'enseignement primaire, secondaire et supérieur	Centre de recherche en production végétale « Botanica » (Scientific Plant Production Centre « Botanica »)	2009	
6.2 Validation et introduction de ces programmes dans les établissements d'enseignement supérieur	Centre de recherche en production végétale « Botanica », ministère de l'Éducation	Initié en 2011	
Tâche 7 : Élaborer des programmes de recherche sur la conservation des ESAPC			
7.1 Sélection des formes d'amandiers les plus intéressantes dans la nature pour la création et la conservation de collections <i>ex situ</i>	Institut de recherche dans le secteur végétal (Institute of Plant Industry), Institut Shreder (R. Shreder Scientific Research Institute), Autorités du parc national d'Ougam Tchatkal	Initié en 2011	
7.2 Choix du matériel génétique pour les programmes de sélection	Institut de recherche dans le secteur végétal, Institut Shreder	Initié en 2010	
Tâche 8 : Renforcer la sensibilisation du public			
8.1 Publication de brochures, de posters et de calendriers sur la conservation des ESAPC	Partenaires nationaux du projet	2009	
8.2 Organisation de formations pour les autorités locales, les autorités forestières et les locataires de terrains	Partenaires nationaux du projet	2009	

Stratégie de suivi

Méthodologie

La méthodologie a été approuvée à l'avance, des aires pilotes ont été déterminées dans la réserve de Tchatkal et une stratégie de suivi a été définie. Le suivi est réalisé tous les cinq ans, au printemps et en été. Les résultats de ce suivi sont rédigés en russe et sont disponibles sur le site : www.cwr.uz. Leur traduction en anglais est en cours. Pour plus d'informations sur les espèces/populations suivies, afin de juger de l'efficacité des actions de conservation et des plans de gestion, voir le chapitre 13.

Bibliographie

Eastwood, A., Lazkov, G. et Newton, A. (2009) *The Red List of trees of Central Asia*, (La liste rouge des arbres d'Asie centrale) Fauna and Flora International, Cambridge, Royaume-Un

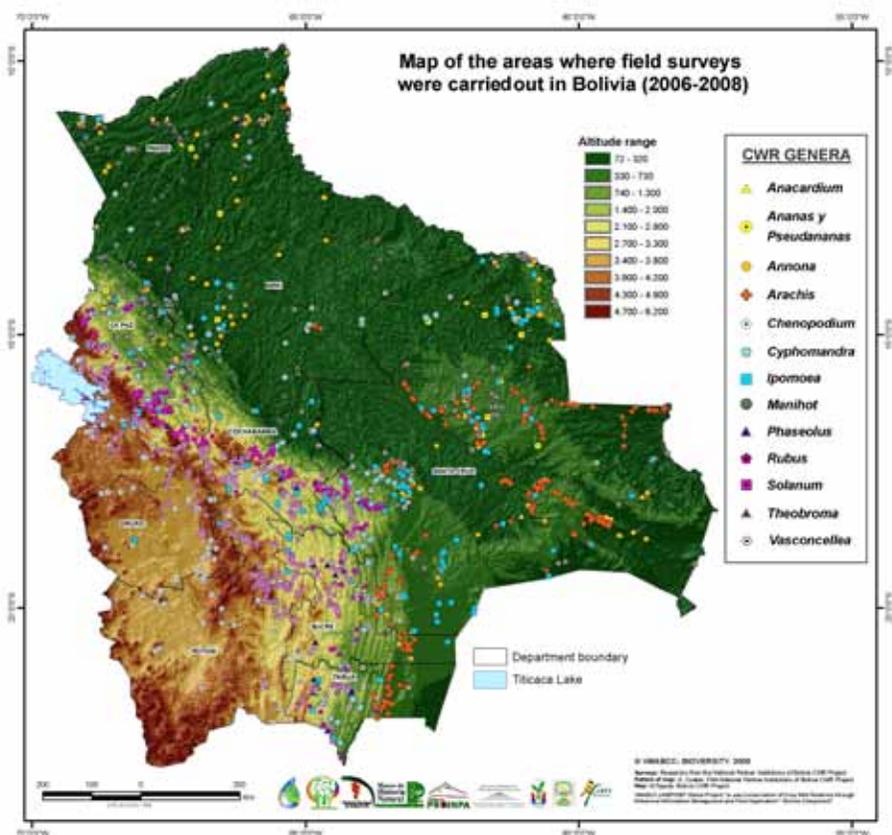


Planche 1 : Carte des sites concernés par l'étude écogéographique en Bolivie



Réserve d'État
d'Erebouni, Arménie
(source : I. Gabrielyan,
institut de Botanique)



Réserve naturelle
d'Ougam-Tchatkal,
Ouzbékistan
(source : S. Djataev)



Parc national
d'Ankarafantsika,
Madagascar
(source :
D. Andrianasolo)

Planche 2 : Aires protégées



Réserve de la biosphère de
Kanneliya-Dediyagala-Nakiyadeniya
(KDN), Sri Lanka
(source : A. Wijesekara, *Projet ESAPC*,
Sri Lanka)



Territoire autochtone du parc
d'Isiboro-Secure (TIPNIS), Bolivie
(source : Fondation TIPNIS)

Planche 3 : Aires protégées



Préparation d'échantillons d'herbier dans le cadre d'une étude écogéographique à Madagascar (source : V. Jeannoda, université de Tananarive)



Des techniques *in vitro* sont utilisées comme stratégie complémentaire pour la conservation de matériel génétique de poirier sauvage en Arménie (source : D. Hunter, Bioversity International)



Les espèces sauvages apparentées à la pomme de terre aideront beaucoup les agriculteurs péruviens à s'adapter au changement climatique dans les Andes (source : E. Fox, Bioversity International)



Suivi des populations d'espèces sauvages apparentées au blé dans la réserve d'État d'Erebouni, Arménie (source : D. Hunter, Bioversity International)

Planche 4 : Étude écogéographique, stratégie complémentaire de conservation, adaptation aux changements planétaires et suivi des ESAPC et de leurs populations



Aegilops columnaris, Arménie (source : A. Melikyan, université agricole d'Arménie)



Séchage de *Rumex*, plante sauvage importante dans la cuisine traditionnelle arménienne (source : A. Melikyan, université agricole d'Arménie)



Pyrus caucasica, Arménie (source : Ivan Gabrielyan, institut de Botanique)



Le Professeur U. Prатов observe les variations au sein de pommiers sauvages du Tian Shan occidental (source : A. Yuldashev, Centre de recherche « Botanika », Académie des sciences de la Rép. d'Ouzbékistan)



Allium pskemense, Ouzbékistan (source : U. Prатов)



Amygdalus bucharica est gravement menacé par la déforestation et l'érosion, Ouzbékistan (source : M. Yu. Djavakynct, institut ouzbek de recherche en Horticulture, Viticulture et Œnologie)



Arachis rigonii, Bolivie (source : G. Seijo, IBONE)



Rubus megalococcus, Bolivie (source : Saul Job Altamirano Azurduy, CBG-BOLV)



Igname sauvage, *Dioscorea seriflora*, Madagascar (source : V. Jeannoda, université de Tananarive)



Ensete perrieri, Madagascar (source : Danny Hunter, Bioversity International)



Coccinia grandis, Sri Lanka (source : A. Wijesekara, projet ESAPC, Sri Lanka)



Poivrier sauvage, Sri Lanka (source : E. Dulloo, Bioversity International)



Acteurs de la conservation au cours d'une formation à l'utilisation de SIG à l'université de Peradeniya, Sri Lanka (source : A. Wijesekara, projet ESAPC, Sri Lanka)



Consultation communautaire avec des peuples autochtones dans le territoire autochtone du parc d'Isiboro-Secure (TIPNIS) en Bolivie (source : fondation TIPNIS)



Discussion des implications de la conservation d'ignames sauvages pour les communautés locales en bordure du parc national d'Ankarafantsika, Madagascar (source : D. Hunter, Bioversity International)



Présentation des résultats des recherches sur les ignames sauvages aux communautés locales en bordure du parc national d'Ankarafantsika, Madagascar – un élément important du processus participatif (source : D. Hunter, Bioversity International)

Planche 7 : Renforcement des capacités et travail participatif



Des panneaux expliquent l'importance des espèces sauvages endémiques apparentées aux plantes cultivées dans le parc d'information sur les ESAPC du ministère de l'Agriculture du Sri Lanka (source : A. Wijesekara, projet ESAPC, Sri Lanka)



Les visiteurs des jardins botaniques de Tachkent, en Ouzbékistan, peuvent observer des parcelles de démonstration avec des oignons sauvages. Les jardins botaniques jouent un rôle important dans la sensibilisation à l'importance des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées (source : G. Reimova)

Planche 8 : Campagne de sensibilisation

