



Le Deuxième Rapport sur
L'ÉTAT DES
RESSOURCES PHYTOGÉNÉTIQUES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
DANS LE MONDE



COMMISSION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES POUR
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE



Le Deuxième Rapport sur
L'ÉTAT DES

**RESSOURCES PHYTOGÉNÉTIQUES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE DANS LE MONDE**

COMMISSION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rome, 2010

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

ISBN 978-92-5-206534-0

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou d'autres fins commerciales, y compris pour fins didactiques, pourrait engendrer des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse copyright@fao.org ou au Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications, Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

© FAO 2011

Citation: FAO. 2010. *Le Deuxième Rapport sur l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*. Rome

Avant-propos

Les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture jouent un rôle de plus en plus important dans les domaines de la sécurité alimentaire et du développement économique dans le monde. Ces ressources, en tant que composantes intégrées de la biodiversité agricole, sont cruciales pour accroître de façon durable la production agricole et pour assurer les moyens d'existence à un grand nombre de femmes et d'hommes qui dépendent de l'agriculture.

Dans un monde où environ un milliard de personnes souffrent de la faim chaque jour, et où l'on prévoit que la population mondiale atteindra neuf milliards d'habitants d'ici 2050, les pays doivent développer leurs efforts pour promouvoir la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture.

L'agriculture tient une place essentielle dans la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire dans le monde. Les effets d'un sous-investissement prolongé dans l'agriculture, dans la sécurité alimentaire et dans le développement rural, les flambées des prix des denrées alimentaires et la crise financière et économique mondiale ont déterminé l'augmentation de la faim et de la pauvreté dans de nombreux pays en développement.

Au XXI^e siècle, l'agriculture est confrontée à un certain nombre de défis. Elle doit produire plus de produits alimentaires et de fibres pour satisfaire les demandes d'une population mondiale croissante, qui vit principalement dans les zones urbaines, tout en dépendant d'une main-d'œuvre rurale en diminution. Elle doit produire davantage de matières premières destinées à un marché des bioénergies qui est potentiellement de grande envergure, et elle doit contribuer au développement général dans de nombreux pays en développement qui dépendent de l'agriculture, tout en adoptant des méthodes de production plus efficaces et plus durables. Les ressources naturelles sont également confrontées à une pression croissante aux niveaux mondial, régional et local.

En outre, le changement climatique menace une augmentation rapide du nombre de personnes qui souffriront de la faim à l'avenir et engendre pour l'agriculture des défis nouveaux et difficiles à relever. Bien que les effets du changement climatique ne commencent qu'à se faire ressentir, il est globalement convenu que leur impact futur sera considérable, si des mesures appropriées ne sont pas mises en place. Les ressources phytogénétiques, qui sont également menacées, constituent les matières premières nécessaires à l'amélioration des capacités des cultures à répondre au changement climatique, et doivent être protégées. Une meilleure utilisation de la diversité des ressources phytogénétiques est essentielle pour permettre de relever les défis présents et futurs.

Le Deuxième Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde fournit une vision exhaustive de la situation générale et des tendances en matière de conservation et d'utilisation des ressources phytogénétiques. Le rapport a été approuvé par la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture en 2009 en tant qu'évaluation de ce secteur faisant autorité et en tant que base pour la mise à jour du *Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*.

Le rapport a été préparé avec la participation active des pays membres et des secteurs public et privé. Il décrit les changements les plus importants qui ont eu lieu depuis la publication du Premier Rapport en 1998. Il se concentre sur les lacunes plus graves et les besoins principaux, ce qui permettra aux pays et à la communauté internationale de définir les priorités futures pour la conservation et l'utilisation durable des ressources

phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Le rapport souligne l'importance d'une approche intégrée à la gestion des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Il signale le besoin de garantir une grande diversité de plantes cultivées, y compris les espèces sauvages apparentées et sous-utilisées, dans des systèmes de conservation accessibles. Il insiste également sur l'importance de renforcer les capacités de sélection des plantes et de distribution des semences dans le monde entier, afin de faire face aux défis du changement climatique et de l'insécurité alimentaire.

J'espère et je crois que les informations contenues dans ce rapport seront utilisées en tant que base pour prendre les décisions politiques et techniques visant à renforcer les efforts nationaux en faveur de la conservation et de l'utilisation des richesses des ressources phytogénétiques de la planète, et qu'elles serviront à aborder les problèmes urgents auxquels l'agriculture d'aujourd'hui et de demain est confrontée.

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of a large 'J' and 'D' intertwined.

Jacques Diouf

Directeur général de la FAO

Table des matières

Préface	xiii
Remerciements	xv
Résumé analytique	xix

Chapitre 1 L'état de la diversité

1.1	Introduction	3
1.2	Diversité au sein et entre les espèces végétales	3
1.2.1	Changements dans la gestion de la diversité à la ferme	4
1.2.2	Changements dans l'état de la diversité des collections <i>ex situ</i>	5
1.2.3	Changements dans l'état des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées	9
1.2.3.1	<i>Technologies moléculaires</i>	10
1.2.3.2	<i>Systèmes d'information géographique</i>	15
1.2.3.3	<i>Technologies de l'information et des communications</i>	15
1.3	Vulnérabilité et érosion génétiques	16
1.3.1	Tendances en matière de vulnérabilité et d'érosion génétiques	16
1.3.2	Indicateurs de la vulnérabilité et de l'érosion génétiques	18
1.4	Interdépendance	19
1.5	Changements depuis la publication du Premier Rapport	24
1.6	Lacunes et besoins	24

Chapitre 2 L'état de la gestion *in situ*

2.1	Introduction	33
2.2	Conservation et gestion des RPGAA dans les écosystèmes sauvages	33
2.2.1	Inventaires et état des connaissances	34
2.2.2	Conservation <i>in situ</i> des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées au sein des aires protégées	35
2.2.3	Conservation <i>in situ</i> des RPGAA en dehors des aires protégées	37
2.2.4	Système mondial des zones de conservation <i>in situ</i>	38
2.3	Gestion à la ferme des RPGAA dans les systèmes de production agricole	42
2.3.1	Quantité et répartition de la diversité génétique végétale dans les systèmes de production	43
2.3.2	Pratiques de gestion pour la préservation de la diversité	43
2.3.3	Les agriculteurs, gardiens de la diversité	45
2.3.4	Options pour soutenir la conservation de la diversité dans les systèmes de production agricole	46
2.3.4.1	<i>Ajouter de la valeur par le biais de la caractérisation des matériels locaux</i>	46
2.3.4.2	<i>Améliorer les matériels locaux par le biais de la sélection et du conditionnement des semences</i>	46

2.3.4.3	Accroître la demande de consommation par le biais de mesures d'incitation commerciale et de sensibilisation du public	46
2.3.4.4	Améliorer l'accès à l'information et aux matériels	46
2.3.4.5	Promouvoir des politiques d'appui, des législations favorables et des mesures d'incitation	47
2.4	Défis auxquels font face la conservation et la gestion <i>in situ</i> des RPGAA dans le monde	47
2.4.1	Changement climatique	47
2.4.2	Modification de l'habitat	48
2.4.3	Espèces exotiques envahissantes	48
2.4.4	Remplacement des variétés traditionnelles par des variétés modernes	48
2.5	Changements depuis la publication du Premier Rapport	49
2.6	Lacunes et besoins	49

Chapitre 3 L'état de la conservation *ex situ*

3.1	Introduction	59
3.2	Aperçu des banques de gènes	59
3.3	Collecte	59
3.3.1	Situation dans les régions	61
3.4	Types et état des collections	64
3.4.1	Banques de gènes internationales et nationales	64
3.4.2	Couverture des espèces cultivées	65
3.4.2.1	Cultures principales	66
3.4.2.2	Cultures secondaires et espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées	67
3.4.3	Types de matériel conservé	72
3.4.4	Source du matériel conservé dans les banques de gènes	73
3.4.5	Lacunes dans la couverture des collections	74
3.4.6	Conservation des échantillons d'acide déoxyribonucléique et information sur la séquence des nucléotides	76
3.5	Installations d'entreposage	76
3.6	Sécurité du matériel stocké	80
3.7	Régénération	82
3.8	Documentation et caractérisation	84
3.8.1	Documentation	84
3.8.2	Caractérisation	87
3.9	Mouvements de matériel génétique	90
3.10	Jardins botaniques	92
3.10.1	Installations, statistiques et exemples de conservation	93
3.10.2	Documentation et échange de matériel génétique	93
3.11	Changements depuis la publication du Premier Rapport	94
3.12	Lacunes et besoins	95

Chapitre 4 L'état de l'utilisation

4.1	Introduction	103
4.2	Distribution et utilisation du matériel génétique	103
4.3	Caractérisation et évaluation des RPGAA	104
4.4	Capacité de sélection végétale	107
4.5	Cultures et caractères	112
4.6	Approches de sélection pour l'utilisation des RPGAA	113
4.6.1	Présélection et élargissement de la base génétique	113
4.6.2	Participation et sélection des agriculteurs	114
4.7	Contraintes à l'utilisation améliorée des RPGAA	117
4.7.1	Ressources humaines	117
4.7.2	Financements	117
4.7.3	Installations	117
4.7.4	Coopération et liens	118
4.7.5	Accès et gestion de l'information	118
4.8	Production de semences et de matériel végétal	118
4.9	Nouveaux défis et nouvelles opportunités	122
4.9.1	Utilisation des RPGAA pour l'agriculture durable et pour les services écosystémiques	122
4.9.2	Espèces sous-utilisées	123
4.9.3	Cultures destinées à la production de biocarburants	124
4.9.4	Santé et diversité de l'alimentation	125
4.9.5	Changement climatique	126
4.10	Aspects culturels des RPGAA	127
4.11	Changements depuis la publication du Premier Rapport	127
4.12	Lacunes et besoins	128

Chapitre 5 L'état des programmes nationaux, des besoins en formation et de la législation

5.1	Introduction	135
5.2	État des programmes nationaux	135
5.2.1	But et fonctions des programmes nationaux	135
5.2.2	Types de programmes nationaux	135
5.2.3	État de développement des programmes nationaux	136
5.2.4	Financement des programmes nationaux	137
5.2.5	Fonction du secteur privé, des organisations non gouvernementales et des établissements d'enseignement	138
5.2.5.1	<i>Secteur privé</i>	138
5.2.5.2	<i>Organisations non gouvernementales</i>	138
5.2.5.3	<i>Universités</i>	139
5.3	Formation et enseignement	139
5.4	Politiques et législations nationales	142

5.4.1	Réglementations phytosanitaires	142
5.4.2	Dispositions en matière de semences	143
5.4.3	Droits de propriété intellectuelle	145
5.4.3.1	<i>Droits des obtenteurs</i>	145
5.4.3.2	<i>Brevets</i>	146
5.4.4	Droits des agriculteurs	147
5.4.5	Prévention des risques biotechnologiques	148
5.5	Changements depuis la publication du Premier Rapport	150
5.6	Lacunes et besoins	151

Chapitre 6 L'état de la collaboration régionale et internationale

6.1	Introduction	159
6.2	Réseaux des RPGAA	159
6.2.1	Réseaux régionaux multicultures	160
6.2.2	Réseaux par culture	165
6.2.3	Réseaux thématiques	166
6.3	Organisations et associations internationales qui disposent de programmes sur les RPGAA	167
6.3.1	Initiatives de la FAO en matière de RPGAA	167
6.3.2	Les Centres internationaux de recherche agronomique du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale	168
6.3.3	Autres institutions de recherche et de développement aux niveaux international et régional	170
6.3.4	Instances et associations aux niveaux international et régional	171
6.3.5	Coopération bilatérale	171
6.3.6	Organisations non gouvernementales	172
6.4	Accords internationaux et régionaux	172
6.4.1	Collaboration régionale et internationale au sujet des questions phytosanitaires	173
6.5	Mécanismes internationaux de financement	174
6.6	Changements depuis la publication du Premier Rapport	175
6.7	Lacunes et besoins	177

Chapitre 7 L'accès aux ressources phytogénétiques, le partage des avantages découlant de leur utilisation et la réalisation des droits des agriculteurs

7.1	Introduction	185
7.2	Progrès accomplis dans le cadre juridique et politique international associé à l'accès et au partage des avantages	185

7.2.1	Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture	185
7.2.1.1	<i>Partage des avantages au titre du Système multilatéral</i>	185
7.2.1.2	<i>Application des termes et conditions de l'Accord type de transfert de matériel</i>	186
7.2.2	Convention sur la diversité biologique	187
7.2.3	Accès et partage des avantages par rapport à l'OMC, à l'UPOV et à l'OMPI	187
7.2.4	La FAO et l'accès et le partage des avantages	189
7.3	Progrès accomplis en matière d'accès et de partage des avantages aux niveaux national et régional	189
7.3.1	Accès au matériel génétique	189
7.3.2	Avantages découlant de la conservation et de l'utilisation des RPGAA	191
7.3.3	Élaboration d'accords d'accès et de partage des avantages au niveau national	191
7.3.3.1	<i>Problèmes et approches d'ordre général au niveau national</i>	191
7.3.3.2	<i>Mise en œuvre aux niveaux national et régional de l'accès et du partage des avantages au titre du TIRPAA</i>	192
7.3.3.3	<i>Mise en œuvre aux niveaux national et régional de l'accès et du partage des avantages au titre de la Convention sur la diversité biologique</i>	194
7.4	Droits des agriculteurs au titre du TIRPAA	196
7.5	Changements depuis la publication du Premier Rapport	197
7.6	Lacunes et besoins	198

Chapitre 8 La contribution des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture à la sécurité alimentaire et au développement agricole durable

8.1	Introduction	205
8.2	Développement agricole durable et RPGAA	206
8.2.1	Diversité génétique pour une agriculture durable	206
8.2.2	Systèmes écosystémiques et RPGAA	207
8.3	RPGAA et sécurité alimentaire	209
8.3.1	Production végétale, rendements et RPGAA	209
8.3.2	Utilisation des RPGAA locales et indigènes	210
8.3.3	Changement climatique et RPGAA	211
8.3.4	Dimensions sexospécifiques des RPGAA	213
8.3.5	Nutrition, santé et RPGAA	214
8.3.6	Fonction des RPGAA sous-utilisées et négligées	215
8.4	Développement économique, pauvreté et RPGAA	215
8.4.1	Variétés modernes et développement économique	217
8.4.2	Diversification et utilisation de la diversité génétique	218
8.4.3	Accès aux semences	219
8.4.4	Mondialisation et RPGAA	220

8.5	Changements depuis la publication du Premier Rapport	221
8.6	Lacunes et besoins	222
Annexe 1	Liste des pays qui ont fourni les informations pour la préparation du <i>Deuxième Rapport</i> sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde	229
Annexe 2	Répartition régionale des pays	237
Appendice 1	L'état, par pays, des législations nationales en matière de ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture	243
Appendice 2	Principales collections de matériel génétique, par culture et par institution	267
Appendice 3	L'état de la technique: méthodologies et technologies pour l'identification, la conservation et l'utilisation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture	311
Appendice 4	L'état de la diversité des cultures principales et secondaires	333

Liste des figures

1.1	Sites des réserves génétiques prioritaires dans le monde pour les espèces sauvages apparentées à 12 cultures vivrières	11
1.2	Lacunes dans les collections <i>ex situ</i> de pools de gènes choisis de cultures	14
1.3	L'interdépendance illustrée par l'exemple des ressources génétiques du cacao	19
2.1	Croissance des aires protégées désignées au niveau national (1928-2008)	36
3.1	Répartition géographique des banques de gènes comptant plus de 10 000 entrées (les banques de gènes nationales et régionales sont indiquées en bleu; les banques de gènes des centres du GCRAI en beige; la SGSV en vert)	60
3.2	Nombre d'entrées réunies chaque année depuis 1920 et conservées dans des banques de gènes choisies, notamment celles des centres du GCRAI	61
3.3	Type d'entrées réunies, par des banques de gènes choisies, sur deux périodes, 1984-1995 et 1996-2007	62
3.4	Entrées réunies par des banques de gènes choisies, sur la période 1996-2007 selon le groupe de cultures	62
3.5	Contribution des groupes de cultures principales au total des collections <i>ex situ</i>	66
3.6	Types d'entrées dans les collections de matériel génétique <i>ex situ</i> en 1996 et en 2009 (la différence de taille entre les deux graphiques indique la croissance du nombre total des entrées conservées <i>ex situ</i> entre 1996 et 2009)	74
3.7	Répartition du matériel génétique conservé par les CIRA par type de matériel génétique (1996-2007)	91
3.8	Distribution du matériel génétique des CIRA aux différentes organisations bénéficiaires entre 1996 et 2007	91
4.1	Sources de RPGAA utilisées par les obtenteurs qui travaillent dans les programmes nationaux de sélection	104

4.2	Tendances des capacités de sélection végétale: pourcentage des personnes interrogées qui indiquent, dans leurs pays, l'augmentation, la diminution ou la stabilité des ressources humaines, financières et en matière d'infrastructures pour la sélection végétale de cultures spécifiques, depuis la publication du Premier Rapport	107
4.3	Pourcentage des pays qui informent de la présence de programmes de sélection des secteurs public et privé dans le Premier et dans le <i>Deuxième Rapports</i>	109
4.4	Contraintes principales à la sélection végétale: pourcentage des personnes interrogées qui signalent l'importance majeure d'une contrainte spécifique dans leur région	109
8.1	Catégories de services écosystémiques	208
8.2	Rendements moyens (kg/hectare) pour a) le blé; b) le riz paddy; et c) le maïs (1961-2007) par région principale (la barre verticale indique la date de publication du Premier Rapport)	212
8.3	Nombre de personnes sous-alimentées dans le monde, 2003-2005 (en millions)	214
8.4	Rendement des céréales et pauvreté en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne	216
8.5	Augmentation des superficies cultivées avec des variétés de céréales améliorées, en 1980 et en 2000	217
8.6	Sources de semences par groupe de consommateurs au Malawi (1=pauvres; 5=nanis)	219
8.7	Volatilité des prix des céréales au niveau international	221
A4.1	Rendements de cultures céréalières choisies (tonnes par hectare), au niveau mondial	338
A4.2	Rendements de racines et tubercules (tonnes par hectare), au niveau mondial	346
A4.3	Rendements de légumineuses choisies (tonnes par hectares), au niveau mondial	351
A4.4	Rendements de plantes saccharifères (tonnes par hectare), au niveau mondial	354
A4.5	Rendements de cultures diverses (tonnes par hectare), au niveau mondial	365

Liste des encadrés

1.1	Exemples d'utilisation des outils moléculaires dans la conservation et dans la caractérisation, tels qu'indiqués dans des rapports nationaux sélectionné	12
2.1	Un projet sur les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées: accroître les connaissances, promouvoir la sensibilisation et améliorer les interventions	34
4.1	Exemples d'initiatives et d'instruments juridiques élaborés pour promouvoir l'utilisation des RPGAA	111
4.2	Amélioration du fruit de la passion (<i>Passiflora</i> spp.) en utilisant les ressources génétiques des plantes sauvages apparentées	114
5.1	Exemples d'évolutions dans les législations nationales en matière de conservation et d'utilisation des variétés de cultures traditionnelles	144
5.2	Inde – Loi de 2001 sur la protection des variétés végétales et sur les droits des agriculteurs	149
7.1	Partage des avantages au titre du TIRPAA	186
7.2	Avantages potentiels découlant de l'accès et du partage des avantages, tels que signalés dans les Lignes directrices de Bonn	188

7.3	Mise en œuvre du Système multilatéral par des mesures administratives – l'expérience d'une Partie contractante	190
8.1	Les objectifs du Millénaire pour le développement	205
8.2	Le riz NERICA	211
8.3	Initiative de la FAO sur la flambée des prix des aliments	220
A3.1	Liste des espèces végétales pour lesquelles des projets sur le séquençage du génome étaient en cours en 2010	315

Liste des tableaux

1.1	Comparaison entre les collections détenues par l'AVRDC et par les centres du GCRAI, en 1995 et en 2008	6
1.2	Comparaison entre les collections détenues par des banques de gènes choisies, en 1995 et en 2008	7
1.3	Nombre de pays fournissant des exemples d'érosion génétique dans certains groupes de cultures	17
1.4	Indicateurs de l'interdépendance mondiale de cultures choisies	21
2.1	Situation de conservation pour 14 espèces sauvages apparentées prioritaires, tel que signalé par Maxted et Kell, 2009	39
3.1	Répartition régionale et sous-régionale des entrées conservées dans les banques de gènes nationales (les banques de gènes internationales et régionales sont exclues)	60
3.2	Détenteurs des six plus grandes collections <i>ex situ</i> de cultures choisies	68
3.3	Répartition au niveau mondial du matériel génétique selon le type d'entrée (pourcentage moyen) pour les groupes de cultures figurant à l'Appendice 2	72
3.4	Nombre et pourcentage d'entrées d'origine locale dans les banques de gènes <i>ex situ</i> , à l'exclusion des collections des banques de gènes internationales et régionales	73
3.5	Matériel génétique déposé dans la SGSV, au 18 juin 2009	78
3.6	Ampleur de la caractérisation pour certaines des collections détenues par les centres du GCRAI et par l'AVRDC	87
3.7	Ampleur (moyenne) de la caractérisation et de l'évaluation des collections nationales dans 40 pays	88
3.8	Collections des jardins botaniques de certaines cultures choisies qui figurent à l'Appendice 1 du TIRPAA	94
4.1	Pourcentage des entrées de différents types de RPGAA distribuées par les CIRA aux diverses classes d'utilisateurs, entre 1996 et 2006	103
4.2	Caractères et méthodes utilisés pour la caractérisation du matériel génétique: pourcentage moyen entre les pays de chaque région des entrées caractérisées et/ou évaluées pour des caractères spécifiques, en utilisant des méthodes particulières	105
4.3	Principaux obstacles à l'établissement des collections de référence: pourcentage des personnes interrogées dans chaque région qui signalent qu'une limitation particulière représente une contrainte sérieuse	106

4.4	Principaux obstacles à l'élargissement de la base et à la diversification des cultures: pourcentage des personnes interrogées dans chaque région qui signalent qu'un obstacle spécifique est important	115
4.5	Exemples de rapports nationaux qui mentionnent l'utilisation de la sélection végétale participative	115
6.1	Réseaux régionaux multicultures de ressources phytogénétiques dans le monde	161
7.1	Expérience des centres du GCRAI concernant l'ATTM, du 1er janvier 2007 au 31 juillet 2007 (première ligne) et du 1er août 2007 au 1er août 2008 (seconde ligne)	194
A2	Collections de matériel génétique par culture	268
	Sigles et acronymes	383

CD-ROM et table des matières

- *Le Deuxième Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*
- Compte-rendu synthétique
- Rapports nationaux
- Études thématiques

Préface

Le Premier Rapport sur l'*État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* (Premier Rapport) a été présenté à la quatrième Conférence technique internationale sur les ressources phytogénétiques qui s'était tenue à Leipzig, Allemagne, en 1996. La Conférence avait accueilli favorablement le rapport en tant que première évaluation complète, à l'échelle mondiale, de l'état, de la conservation et de l'utilisation des ressources phytogénétiques. La version complète du Premier Rapport a été publiée en anglais par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) en 1998.

Lors de sa huitième session ordinaire, la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (CRGAA) a réaffirmé que la FAO devrait évaluer périodiquement l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde (RPGAA) pour faciliter l'analyse des lacunes et des besoins en évolution et pour contribuer au processus de mise à jour du *Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture* (PAM) à évolution continue.

Lors de sa onzième session ordinaire, la CRGAA a examiné les progrès accomplis dans la préparation du *Deuxième Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* (*Deuxième Rapport*) et a insisté sur la qualité de ce document qui vise à identifier les lacunes les plus graves et les besoins les plus importants afin de fournir une base solide pour la mise à jour du Plan d'action mondial à évolution continue. Elle a convenu que le *Deuxième Rapport* devrait être modifié à l'aide des meilleures données et informations disponibles, notamment les rapports nationaux, les processus de collecte des informations et les études thématiques, avec la plus grande participation possible des pays, et devrait se concentrer sur les changements intervenus depuis 1996.

Le processus préparatoire du *Deuxième Rapport* a utilisé les rapports nationaux en tant que source principale d'informations sur l'état et les tendances en matière de conservation et d'utilisation des ressources phytogénétiques au niveau national. Des documents scientifiques, des documents d'information thématiques et d'autres publications techniques pertinentes représentent les autres sources d'information utilisées par la FAO. Tout au long de la préparation du rapport, la FAO s'est efforcée de garantir la bonne qualité des données et d'assurer la mise en place d'un processus qui soit impulsé par les pays, participatif et qui comprenne les organisations internationales pertinentes.

Les rapports nationaux ont été préparés selon les Lignes directrices pour l'établissement des rapports nationaux (Lignes directrices). Ces Lignes directrices ont été approuvées par la CRGAA et publiées en 2005. Elles ont rationalisé le processus qui avait été établi pour la préparation du *Deuxième Rapport* et ont introduit une nouvelle approche permettant de suivre la mise en œuvre du PAM.

Le *Deuxième Rapport* a été produit sur la base des informations rassemblées dans 113 pays (voir Annexe 1). La FAO a reçu le premier des 111 rapports nationaux en 2006, cependant la plupart des rapports ont été reçus en 2008. Deux autres pays ont fourni les données en utilisant un modèle de rapport simplifié. Les rapports des pays sont disponibles dans le CD joint à la publication.

L'application progressive de la nouvelle approche pour le suivi de la mise en œuvre du Plan d'action mondial, qui a débuté en 2003, a eu pour résultat la création des Mécanismes nationaux de partage d'informations (NISM) dans plus de 60 pays à travers le monde (voir Annexe 1). Ces mécanismes, qui fournissent des informations détaillées sur la mise en œuvre

de tous les 20 domaines prioritaires du Plan d'action, ont été largement utilisés dans la préparation d'un grand nombre de rapports nationaux.

Un large éventail de partenaires a fourni des ressources tout au long du processus préparatoire, notamment Bioversity International au nom du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), le Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures (GCDT) et le Secrétariat du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (TIRPAA), ainsi que d'autres organisations internationales pertinentes. Les informations spécifiques de la part du GCRAI et d'autres banques de gènes régionales et internationales ont été rassemblées en 2008 dans le cadre de la coordination du Programme sur les ressources génétiques à l'échelle du Système GCRAI.

La CRGAA a demandé que le *Deuxième Rapport* aborde les mêmes sept thématiques qui ont été définies pour le Premier Rapport, en ajoutant un chapitre sur la contribution de la gestion des RPGAA à la sécurité alimentaire et au développement durable.

La CRGAA a sollicité la préparation d'études approfondies sur des thématiques spécifiques, notamment le changement climatique, la nutrition et la santé, ainsi que des indicateurs sur l'érosion génétique et les systèmes semenciers, pour compléter les informations fournies dans les rapports nationaux. Ces études ont été préparées en collaboration avec plusieurs partenaires, notamment les centres GCRAI, et elles sont disponibles dans le CD joint à la publication.

Le *Deuxième Rapport* identifie les lacunes les plus graves et les besoins principaux en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA survenus depuis le Premier Rapport. Il fournit les éléments de base pour la mise à jour du Plan d'action mondial à évolution continue, pour la conception de politiques stratégiques, aux niveaux national, régional et international et pour la mise en œuvre de ses activités prioritaires. Lors de sa douzième session, la CRGAA a adopté le rapport en tant qu'évaluation de ce secteur faisant autorité. Sur demande de la CRGAA, un compte-rendu synthétique contenant les principales conclusions et soulignant les lacunes et les besoins devant être abordés avec urgence a également été préparé.

Remerciements

La publication du *Deuxième Rapport* a été possible grâce à l'aide de nombreuses personnes qui ont offert leur temps, leur énergie et leurs connaissances. La FAO profite de l'occasion pour les remercier de leurs contributions. Le rapport a été préparé par la Division de la production végétale et de la protection des plantes de la FAO, sous la supervision générale d'Elcio P. Guimarães. L'équipe de base était composée de Stefano Diulgheroff, Kakoli Ghosh, Robert Gouantoueu Guei et Barbara Pick. Linda Collette, Juan Fajardo, Brad Fraleigh et Nuria Urquia ont également participé au travail de l'équipe. Au cours du processus préparatoire, la collaboration a été très étroite avec l'équipe de Bioversity International composée de Kwesi Atta-Krah, Ehsan Dulloo, Jan Engels, Toby Hodgkin et David Williams; Luigi Guarino et Godfrey Mwila étaient les représentants de l'équipe du Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures.

Les informations principales utilisées pour la préparation du *Deuxième Rapport* ont été fournies par les 113 pays qui ont présenté les rapports nationaux et les données par le biais d'autres mécanismes. Par conséquent, les remerciements de l'équipe de préparation sont adressés aux gouvernements et aux intervenants qui ont fourni les informations sur l'état national des RPGAA dans leurs pays.

Ce rapport n'aurait pu être préparé sans le généreux soutien financier des Gouvernements du Canada, de l'Espagne, de l'Italie, du Japon, de la Norvège et des Pays-Bas, et de la FAO. Chaque chapitre, annexe et appendice du rapport ont été préparés et révisés par les experts ou les équipes d'experts présentés ci-après et auxquels vont nos remerciements.

Chapitre 1 – L'état de la diversité: il a été rédigé par une équipe dirigée par Bert Visser en collaboration avec Jan M.M. Engels, V.R. Rao, J. Dempewolf et M. van D. Wouw. Le chapitre a été révisé par Luigi Guarino et Danny Hunter.

Chapitre 2 – L'état de la gestion in situ: il a été rédigé par une équipe dirigée par Ehsan Dulloo en collaboration avec Devra Jarvis, Imke Thormann, Xavier Scheldeman, Jesus Salcedo, Danny Hunter et Toby Hodgkin. Le chapitre a été révisé par Luigi Guarino.

Chapitre 3 – L'état de la conservation ex situ: il a été écrit par Stefano Diulgheroff et Jonathan Robinson avec l'aide de Morten Hulden, à l'exception de la section 3.10, Jardins botaniques, qui a été préparée par Suzanne Sharrock. Le chapitre entier a été révisé par Toby Hodgkin et Luigi Guarino.

Chapitre 4 – L'état de l'utilisation: il a été rédigé par Jonathan Robinson et Elcio P. Guimarães et révisé par Clair Hershey et Eric Kueneman.

Chapitre 5 – L'état des programmes nationaux, des besoins en formation et de la législation: il a été rédigé par une équipe dirigée par Patrick McGuire en collaboration avec Barbara Pick et Raj Paroda et a été révisé par Geoffrey Hawtin et Elcio P. Guimarães.

Chapitre 6 – L'état de la collaboration régionale et internationale: il a été rédigé par Geoffrey Hawtin et Raj Paroda et a été révisé par Kakoli Ghosh.

Chapitre 7 - *L'accès aux ressources phytogénétiques, le partage des avantages découlant de leur utilisation et la réalisation des droits des agriculteurs*: il a été rédigé par Gerald Moore et a été révisé par Maria José Amstalden Sampaio et Geoffrey Hawtin.

Chapitre 8 - *La contribution des RPGAA à la sécurité alimentaire et au développement agricole durable*: il a été rédigé par une équipe dirigée par Leslie Lipper en collaboration avec Romina Cavatassi et Alder Keleman et a été révisée par Kakoli Ghosh et Robert Gouantoueu Guei.

Annexe 1 - *Liste des pays qui ont fourni les informations pour la préparation du Deuxième Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*: elle a été préparée par Barbara Pick, Patrick McGuire et Elcio P. Guimarães.

Annexe 2 - *Répartition régionale des pays*: elle a été préparée par Barbara Pick et Marike Brezillon-Millet.

Appendice 1 - *L'état, par pays, des législations nationales en matière de ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*: il a été préparé par Barbara Pick.

Appendice 2 - *Principales collections de matériel génétique, par culture et par institution*: il a été préparé par Morten Hulden et Stefano Diulgheroff.

Appendice 3 – *L'état de la technique: méthodologies et technologies pour l'identification, la conservation et l'utilisation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*: il a été préparé par Patrick McGuire et révisé par Theresa M. Fulton et Chike Mba.

Appendice 4 – *L'état de la diversité des cultures principales et secondaires*: il a été préparé par Patrick McGuire et révisé par Stefano Diulgheroff. Les informations relatives aux cultures spécifiques ont été fournies par Steve Beebe, Merideth Bonierbale, Hernan Ceballos, Bing Engle, José Esquinas, Luigi Guarino, Lorenzo Maggioni, Cesar P. Martínez, Elisa Mihovilovich, Matilde Orrillo, Rodomiro Ortiz et Hari D. Upadhyaya.

Quelques documents d'information ont été prédisposés pour fournir des renseignements permettant la préparation de certains chapitres: Bernard Le Buanec et Mauricio Lopes ont participé au chapitre 4; Ana Ciampi, El Tahir Ibrahim Mohamed, V. Ramanath Rao et Eva Thorn au chapitre 5; Luis Guillermo Gonzáles, Laszlo Holly, Godfrey Mwila et V. Ramanath Rao au chapitre 6; et Susan Bragdon, Simone Ferreira et Maria José Amstalden Sampaio au chapitre 7.

La préparation des documents d'information thématique requis par la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture a été coordonnée par Caterina Batello, Barbara Burlingame, Linda Collette, Stefano Diulgheroff, Kakoli Ghosh, Elcio P. Guimarães, Thomas Osborn et Alvaro Toledo. Ces documents ont été préparés par P.K. Aggarwal, Ahmed Amri, Ben Anderson, Anthony H.D. Brown, Sam Fujisaka, Andy Jarvis, C.L.L. Gowda, Li Jingsong, Shelagh Kell, Michael Larinde, Philippe Le Coent, Zhang Li, Niels Louwaars, Arturo Martínez, Nigel Maxted, Hari D. Upadhyaya et Ronnie Vernooy.

Les informations ont été également rédigées dans deux Rapports régionaux de synthèse qui ont été rassemblés par Ahmed Amri, Javad Mouzafari, Natalya Rukhkyan et Marcio de Miranda Santos.

Un remerciement particulier est adressé à Geoffrey Hawtin et à Patrick McGuire, pour leur soutien à la préparation du rapport et leur contribution à l'analyse des rapports nationaux, à la vérification technique des chapitres et pour le suivi de toutes les activités concernant la préparation de ce rapport.

De nombreux membres du personnel et de nombreux consultants de la FAO ont apporté leurs contributions spécifiques aux chapitres, aux annexes et/ou aux appendices, notamment Nadine Azzu, Badi Besbes, Gustavo Blanco, Petra Engel, Luana Licata, Selim Louafi, Kent Nnadozie, Michela Paganini et Beate Scherf.

Tout au long de la préparation du rapport, les secrétariats de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture et du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, ainsi que le Directeur de la Division de la production végétale et de la protection des plantes ont accordé leur soutien et encouragement.

Le soutien administratif a été fourni par Belén Jimenez, Ann Denise Mackin-Lazzaro, Enrica Romanazzo et Patricia Taylor dans toutes les phases du processus préparatoire du *Deuxième Rapport*.

Le graphisme de la couverture a été créé par Omar Bolbol, Adrianna Gabrielli a été responsable de l'édition et la mise en page a été réalisée par Rita Ashton.

La traduction en français du document original anglais a été effectuée par Elena Mazza. Robert Gouantoueu Guei et Barbara Pick ont participé à la relecture du texte traduit.

Un remerciement particulier est adressé à tous les responsables des banques de gènes qui ont fourni les données pour le Système mondial d'information et d'alerte rapide sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et aux plus de 1 000 parties prenantes qui ont fourni les informations aux Mécanismes nationaux de partage d'informations sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et pour la préparation des rapports nationaux.

La liste des pays, des institutions et des intervenants qu'il faudrait remercier est vaste. Par conséquent, nous présentons nos excuses et nos remerciements à quiconque aurait fourni de l'assistance à la préparation du *Deuxième Rapport* et dont le nom a été, par inattention, oublié.

Résumé analytique

Ce rapport décrit l'état actuel de la conservation et de l'utilisation des RPGAA à travers le monde. Il se base sur les rapports nationaux, sur les processus de collecte des informations, sur les synthèses régionales, sur les études d'informations thématiques et sur les publications scientifiques. Il décrit les plus importants changements qui ont eu lieu dans le secteur depuis la publication du Premier Rapport en 1998, ainsi que les lacunes les plus graves et les besoins principaux qui subsistent. Sa structure est semblable à celle du Premier Rapport avec un chapitre supplémentaire sur la contribution des RPGAA à la sécurité alimentaire et au développement agricole durable.

1 L'état de la diversité

Le nombre total d'entrées conservées *ex situ* de par le monde a augmenté d'environ 20 pour cent depuis 1996, pour atteindre 7,4 millions. Les nouvelles entrées sont au moins 240 000, et probablement beaucoup plus, néanmoins une part importante de cette hausse générale résulte d'échanges et de duplications involontaires. On estime que moins de 30 pour cent de ces entrées totales sont distinctes. Le nombre d'entrées des cultures secondaires et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a augmenté, mais ces catégories sont encore généralement sous-représentées. Une meilleure rationalisation des collections au niveau mondial est encore nécessaire.

L'interprétation scientifique de la gestion à la ferme de la diversité génétique a pris de l'envergure. Cette approche à la conservation et à l'utilisation des RPGAA est de plus en plus intégrée aux programmes nationaux, toutefois il faut persister dans les efforts.

Grâce à l'élaboration de nouvelles techniques moléculaires, la quantité des données disponibles sur la diversité génétique a augmenté de façon spectaculaire, améliorant ainsi la compréhension de questions comme la domestication, l'érosion et la vulnérabilité génétiques. L'introduction de nouvelles variétés de cultures de base semble avoir engendré une diminution générale de la diversité génétique. Ces mêmes variétés mises en circulation, fournissent des données contradictoires et aucun rétrécissement de la base génétique n'est perçu. La situation de l'érosion génétique des variétés locales et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées est également complexe. De nombreuses études récentes ont confirmé que la diversité dans les champs des agriculteurs et dans les aires protégées s'est érodée, même si ceci n'est pas toujours le cas.

De nombreux rapports nationaux expriment constamment une préoccupation sur l'ampleur de la vulnérabilité génétique et sur le besoin d'un plus grand déploiement de la diversité. Toutefois, des techniques et des indicateurs de meilleure qualité sont nécessaires pour surveiller la diversité génétique, pour établir les référentiels et pour suivre les évolutions.

Il existe des preuves qui indiquent que la sensibilisation du public sur l'importance de la diversité génétique est en augmentation, tant pour satisfaire les demandes croissantes d'une plus grande diversité alimentaire que pour relever les prochains défis liés à la production. Les modifications importantes de l'environnement, que le changement climatique entraînera, indiquent qu'à l'avenir, les agriculteurs et les sélectionneurs devront être en mesure d'avoir accès à une plus vaste gamme de RPGAA.

2 L'état de la gestion *in situ*

Depuis la publication du Premier Rapport, un grand nombre d'enquêtes et d'inventaires ont été réalisés dans plusieurs pays différents, tant dans les écosystèmes naturels qu'agricoles. La prise de conscience de l'importance et de la valeur des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et la perception du besoin de les conserver *in situ* se sont développées. L'avant-projet d'une stratégie mondiale pour la conservation et l'utilisation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a été élaboré, les protocoles pour la conservation *in situ* de ces espèces sont à présent disponibles et un nouveau Groupe de spécialistes des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a été créé dans le cadre de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Le nombre et la couverture des aires protégées se sont étendus d'environ 30 pour cent au cours de la dernière décennie, ce qui a eu pour résultat l'augmentation de la protection des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Cependant, des progrès relativement limités ont été accomplis dans la conservation des RPGAA sauvages en dehors des aires protégées ou dans la mise au point de techniques de gestion durables pour la récolte des plantes dans la nature.

Des progrès considérables ont été réalisés dans l'élaboration d'outils et de techniques pour l'évaluation et le suivi des RPGAA dans le cadre des systèmes de production agricole. Les pays signalent à présent une meilleure compréhension de la quantité et de la distribution de la diversité génétique dans les champs, ainsi que de la valeur des systèmes semenciers locaux dans la préservation de cette diversité. Dans plusieurs pays, plus d'attention est désormais portée sur l'augmentation de la diversité génétique dans le cadre des systèmes de production. Cette augmentation peut réduire les risques, surtout à la lumière des changements intervenus en matière de climat, de ravageurs et de maladies. Le nombre de projets de gestion à la ferme réalisés avec la participation des parties prenantes locales a augmenté quelque peu et de nouveaux mécanismes juridiques ont été mis en place dans plusieurs pays afin de permettre aux agriculteurs de commercialiser les variétés génétiquement différentes.

Il faut mettre en œuvre des politiques, des législations et des réglementations plus efficaces qui gouvernent la gestion des RPGAA *in situ* et à la ferme, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des aires protégées. Une collaboration et d'une coordination plus étroites entre les secteurs de l'agriculture et de l'environnement sont souhaitables. De nombreux aspects de la gestion *in situ* requièrent une recherche plus approfondie et les compétences de la recherche doivent être renforcées dans des domaines tels que la taxonomie des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et dans l'utilisation des outils moléculaires pour réaliser les inventaires et les enquêtes.

3 L'état de la conservation *ex situ*

Depuis la publication du Premier Rapport, plus d'1,4 million d'entrées se sont ajoutées aux collections *ex situ*, dont la grande majorité sous forme de semences. Par rapport à 1996, moins de pays représentent de nos jours un plus grand pourcentage d'entrées de matériel génétique *ex situ*.

Bien que de nombreuses cultures principales soient dupliquées, ou même plus que dupliquées, plusieurs collections importantes le sont de façon inadéquate. Elles sont, par conséquent, en danger. Pour plusieurs cultures de base, comme le blé et le riz, la diversité génétique est à présent largement représentée dans les collections. Cependant, il existe encore de graves lacunes concernant de nombreuses autres cultures. La collecte des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, des variétés locales et des espèces négligées et sous-utilisées est en augmentation car les systèmes d'exploitation des terres évoluent et les inquiétudes en matière d'environnement accroissent la probabilité de leur érosion.

Dans bon nombre de pays, les capacités humaines, les installations, les fonds ou les systèmes de gestion sont encore inappropriés à satisfaire leurs besoins et obligations en matière de conservation *ex situ* et le résultat est qu'un certain nombre de collections sont en danger. Bien que des progrès considérables aient été accomplis dans la régénération tant dans les collections nationales qu'internationales, il reste encore beaucoup de travail à faire. La documentation et la caractérisation de nombreuses collections sont encore inadéquates et, dans les cas où l'information est présente, il est souvent difficile d'y avoir accès.

Des efforts plus soutenus doivent être entrepris pour construire un système mondial véritablement rationnel pour les collections *ex situ*. Il faudra pour cela renforcer en particulier la confiance et la coopération aux niveaux régional et international.

Il existe à présent plus de 2 500 jardins botaniques à travers le monde et ils conservent les échantillons d'environ 80 000 espèces végétales, dont de nombreuses espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Les jardins botaniques ont ouvert la voie à l'élaboration de la Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques adoptée par la Convention sur la diversité biologique (CDB) en 2002.

La création du GCDT et la construction de la Chambre forte semencière mondiale de Svalbard (SGSV – Svalbard Global Seed Vault) représentent deux des réalisations principales depuis la publication du Premier Rapport. Désormais, les RPGAA sont certainement plus en sécurité. Les collections de semences sont globalement plus vastes et plus en sécurité, toutefois, les progrès accomplis dans le domaine des espèces multipliées par voie végétative et des espèces dont les semences ne peuvent pas être séchées et conservées à des basses températures ont été moins significatifs.

4

L'état de l'utilisation

L'utilisation durable des RPGAA, surtout par le biais de la sélection végétale et des systèmes semenciers y associés, reste essentielle pour la sécurité alimentaire, pour l'exploitation agricole viable et pour l'adaptation au changement climatique. En regroupant les données à l'échelle mondiale, il semble que les capacités de sélection végétale n'aient pas changé de façon significative au cours des 15 dernières années. Certains pays ont signalé une augmentation modeste du nombre de sélectionneurs tandis que d'autres enregistrent un déclin. Dans plusieurs pays, la sélection végétale du secteur public a continué de reculer, le secteur privé commençant à prendre la relève.

Dans les nombreux pays en développement qui ont réduit le soutien au développement des cultures du secteur public, laissant au contraire la responsabilité de l'utilisation durable des RPGAA au secteur privé, l'agriculture est plus vulnérable maintenant que par le passé

car les entreprises semencières et de sélection du secteur privé se concentrent en général uniquement sur quelques cultures pour lesquelles les agriculteurs achètent des semences fraîches à chaque saison. Il faut renforcer avec urgence et développer davantage les capacités de sélection végétale et les systèmes semenciers y associés dans la plupart des pays en développement où la majorité des cultures ne représentent pas à présent, et ne représenteront pas à l'avenir, l'intérêt principal des entreprises privées.

Le nombre d'entrées ayant été caractérisées et évaluées a augmenté dans toutes les régions, mais non pas dans tous les pays. Davantage de pays utilisent à présent les marqueurs moléculaires pour caractériser leur matériel génétique et entreprennent l'amélioration génétique et l'élargissement de la base pour introduire de nouveaux caractères à partir des populations non adaptées et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.

Plusieurs nouvelles initiatives internationales d'une certaine importance ont été entreprises pour promouvoir l'augmentation de l'utilisation des RPGAA. L'Initiative de partenariat mondial pour le renforcement des capacités de sélection végétale (GIPB), par exemple, vise à améliorer l'utilisation durable des RPGAA dans les pays en développement en contribuant au renforcement des capacités en matière de sélection végétale et de systèmes semenciers. Le GCDT et les nouveaux programmes Generation Challenge et Harvest Plus du GCRAI soutiennent l'augmentation de la caractérisation, de l'évaluation et de l'amélioration du matériel génétique.

La génomique, la protéomique, la bioinformatique et le changement climatique n'avaient pas été abordés dans le Premier Rapport, mais ils ont acquis de l'importance à présent; plus de considération a également été attribuée à l'agriculture durable, aux cultures destinées à la production de biocarburants et à la santé humaine. Les progrès accomplis dans les domaines de la recherche et du développement des espèces négligées et sous-utilisées, selon les recommandations du Premier Rapport, sont difficiles à mesurer et mettent en évidence que d'autres efforts sont nécessaires.

Dans bon nombre de pays, il faut mettre en place des stratégies, des politiques et des législations plus efficaces, notamment en matière de semences et de propriété intellectuelle, pour accroître l'utilisation des RPGAA. La coopération entre tous ceux qui sont engagés dans la conservation et l'utilisation à tous les niveaux des filières semencière et alimentaire peut être renforcée. Il faut créer des liens plus étroits, surtout entre les sélectionneurs et ceux qui sont engagés dans les systèmes semenciers, ainsi qu'entre les secteurs public et privé.

5

L'état des programmes nationaux, des besoins en formation et de la législation

Les programmes nationaux avaient été classés dans le Premier Rapport en trois catégories, mais il est évident, à présent, que cette typologie est trop simpliste. Il existe une très grande hétérogénéité entre les différents programmes nationaux en ce qui concerne les objectifs, les fonctions, l'organisation et la structure. Parmi les 113 pays ayant fourni des informations tant pour le Premier Rapport que pour le Deuxième, 46 pour cent d'entre eux n'avaient aucun programme national en place en 1996, tandis que maintenant 71 pour cent des pays dirigent un programme national. Dans la plupart des pays, les institutions gouvernementales nationales sont les principales entités engagées, même si le nombre des

autres parties prenantes, surtout des universités, a augmenté. Dans beaucoup de rapports nationaux, il est signalé que les financements sont encore inadéquats et peu fiables.

Même dans les pays où les programmes nationaux sont bien coordonnés, certains éléments font souvent défaut. Les bases de données nationales accessibles au public, par exemple, sont encore relativement rares, tout comme les systèmes coordonnés pour la duplication de sécurité et la sensibilisation du public.

Depuis la publication du Premier Rapport, la plupart des pays ont promulgué ou révisé leurs législations nationales en matière phytosanitaire, en grande partie en réponse à l'adoption de la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) révisée en 1997. En ce qui concerne les droits de propriété intellectuelle (DPI), sur les 85 pays en développement et de l'Europe orientale reconnaissant à présent les droits des obtenteurs, 60 les ont reconnus au cours de la dernière décennie tandis que sept autres pays sont maintenant en voie de rédiger des lois sur ce sujet.

L'importance des agriculteurs en tant que gardiens et réalisateurs de la diversité génétique a été reconnue dans le TIRPAA par le biais des dispositions de l'article 9 sur les droits des agriculteurs. Huit pays ont à présent adopté les réglementations couvrant un ou plusieurs aspects des droits des agriculteurs.

Depuis le Premier Rapport, la prévention des risques biotechnologiques a été considérée comme une question importante. De nombreux pays ont soit adopté des réglementations ou des cadres nationaux en matière de biosécurité, soit sont à présent dans le processus de les élaborer. Au mois de février 2010, 157 pays et l'Union européenne avaient ratifié le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques.

6 L'état de la collaboration régionale et internationale

L'entrée en vigueur du TIRPAA en 2004 marque probablement l'événement le plus significatif depuis la publication du Premier Rapport. Le Traité est un accord international juridiquement contraignant en faveur de la conservation et de l'utilisation durable des RPGAA et du partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, en accord avec la CDB. Le Traité, auquel la FAO fournit le Secrétariat, encourage vivement la collaboration internationale.

Etant donné le haut niveau d'interdépendance entre les pays par rapport à la conservation et à l'utilisation durables des RPGAA, il est impératif que la coopération internationale soit vaste et solide. Les progrès accomplis dans ce domaine depuis la publication du Premier Rapport sont satisfaisants. Quelques nouveaux réseaux régionaux sur les RPGAA ont été créés et d'autres se sont renforcés. Cependant, ils n'ont pas tous obtenu de résultats. Plusieurs réseaux sont presque inactifs et un réseau ne fonctionne plus. Trois nouveaux réseaux régionaux qui abordent de façon spécifique la question de la production de semences ont été créés en Afrique.

Depuis la publication du Premier Rapport, la FAO a renforcé davantage ses activités dans le domaine des RPGAA, en établissant par exemple la GIPB en 2006. Les centres internationaux du GCRAI ont signé, en 2006, des accords avec la FAO, qui agissait au nom de l'Organe directeur du TIRPAA. Leurs collections ont ainsi été incluses dans le système multilatéral d'accès et de partage des avantages du TIRPAA. Même le GCRAI a entrepris un processus de réformes significatives.

De nombreuses autres nouvelles initiatives internationales ont été entreprises, notamment la création du Centre international d'agriculture biosaline (ICBA) en 1999, la *Central Asia and the Caucasus Association of Agriculture Research Institution* (CACAARI) et le Forum mondial de la recherche agricole (FMRA) en 2000, le Forum pour la recherche agricole en Afrique (FARA) en 2002, le *Global Cacao Genetic Resources Network* (CacaoNet) en 2006, et *Crops for the Future* et la SGSV en 2008. Tous ces organismes gèrent des activités significatives dans le domaine des RPGAA. En ce qui concerne les financements, plusieurs nouvelles fondations soutiennent à présent les activités internationales en matière de RPGAA. En 1998, un fonds spécial a été établi pour le soutien de la recherche agricole en Amérique latine (FONTAGRO) et en 2004, le GCDT a été créé en tant qu'élément essentiel de la stratégie de financement du TIRPAA.

7

L'accès aux ressources phytogénétiques, le partage des avantages découlant de leur utilisation et la réalisation des droits des agriculteurs

Le cadre juridique et politique en matière d'accès et de partage des avantages aux niveaux international et national a considérablement changé depuis la publication du Premier Rapport. L'événement le plus significatif a été l'entrée en vigueur du TIRPAA en 2004. Le TIRPAA a établi un Système multilatéral d'accès et de partage des avantages qui facilite l'accès aux ressources phytogénétiques des cultures les plus importantes pour la sécurité alimentaire, sur la base de l'Accord type de transfert de matériel (ATTM). Au mois de février 2010, 123 parties avaient adhéré au Traité. La Commission des ressources phytogénétiques de la FAO pour l'alimentation et l'agriculture a adopté en 2007 un Programme de travail pluriannuel qui recommande que «la FAO continue à mettre l'accent, de manière intégrée et interdisciplinaire, sur les questions d'accès et de partage des bénéfices pour les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture...»

Les négociations en cours dans le cadre de la CDB visant à développer un Régime international relatif à l'accès et au partage des avantages devraient se finaliser en 2010. Toutefois, de nombreuses questions sont encore à régler, notamment le statut juridique du régime. D'autres débats sur les questions de l'accès et du partage des avantages se déroulent dans des forums différents comme les Aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC), l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Une coordination plus poussée entre les différents organismes engagés dans ces débats aux niveaux national et international est nécessaire.

Au mois de février 2010, la base de données de la CDB sur les mesures relatives à l'accès et au partage des avantages indiquait que 33 pays disposaient de législations sur cette matière, dont 22 avaient adopté des nouvelles lois ou réglementations depuis 2000. La plupart de ces dispositions ont été développées en réponse à la CDB plutôt qu'au TIRPAA. De nombreux pays ont exprimé le besoin de recevoir de l'assistance pour faire face à l'ensemble des thématiques juridiques et techniques complexes liées à l'élaboration d'une nouvelle législation. Jusqu'à présent, quelques rares modèles peuvent être imités et plusieurs pays expérimentent de nouvelles façons de protéger et de récompenser les connaissances traditionnelles et la réalisation des droits des agriculteurs.

Le développement durable, qui était auparavant un simple mouvement se concentrant principalement sur des questions environnementales, est devenu un cadre largement reconnu. Il vise à équilibrer les inquiétudes relatives à l'économie, aux aspects sociaux, à l'environnement et aux questions intergénérationnelles dans la prise de décisions et dans la mise en œuvre des interventions à tous les niveaux.

Les efforts destinés à renforcer la relation entre l'agriculture et la prestation de services écosystémiques sont en augmentation. Des plans qui favorisent les paiements pour services environnementaux (PSE), comme la conservation *in situ* et à la ferme des RPGAA, sont en voie d'établissement pour essayer d'encourager et de récompenser les agriculteurs et les communautés rurales pour leur gestion de l'environnement. Cependant, la mise en œuvre équitable et efficace de ces plans reste un défi majeur.

Au cours de la dernière décennie, les préoccupations relatives à l'impact potentiel du changement climatique se sont considérablement accrues. L'agriculture est en même temps une source et un puits de carbone atmosphérique. Les RPGAA sont reconnues comme des éléments cruciaux pour le développement de systèmes agricoles qui capturent plus de carbone et produisent moins d'émissions de gaz à effet de serre et pour la consolidation de la sélection de nouvelles variétés qui seront nécessaires si l'on veut que l'agriculture s'adapte aux évolutions futures prévues pour l'environnement. Compte tenu du temps nécessaire pour la sélection d'une nouvelle variété végétale, il est essentiel que les compétences en matière de sélection végétale soient mises en place maintenant.

Il est nécessaire d'adopter des mesures, des normes, des indicateurs et des données de base plus précis et plus fiables en matière de durabilité et de sécurité alimentaire qui permettront de réaliser un suivi et des évaluations de meilleure qualité des progrès accomplis dans ces domaines. En particulier, il faut adopter des normes et des indicateurs qui permettront de surveiller le rôle spécifique joué par les RPGAA.

La fonction de la contribution considérable des RPGAA à la sécurité alimentaire et à l'agriculture durable dans le monde, n'est pas largement reconnue ou comprise. Des efforts plus soutenus sont nécessaires pour déterminer la vraie valeur des RPGAA, pour évaluer l'impact de leur utilisation et pour transmettre ces informations à l'attention des décideurs et du public en général pour qu'ils facilitent la production des ressources nécessaires au renforcement des programmes en faveur de leur conservation et de leur utilisation.



Chapitre 1

L'état de la diversité

1.1 Introduction

Le Chapitre 1 du Premier Rapport décrivait la nature, l'étendue et les origines de la diversité génétique au sein et entre les espèces végétales, l'interdépendance entre les pays en matière d'accès aux ressources et la valeur de cette diversité, en particulier pour les petits exploitants. Ce chapitre met à jour les informations du Premier Rapport et introduit un certain nombre de nouveaux éléments. Il vise à positionner les RPGAA dans la perspective plus large des modèles de production et de consommation alimentaire en évolution. Il résume les connaissances concernant les changements de l'état de la diversité dans les champs des agriculteurs, dans les collections *ex situ* et dans les aires protégées et les zones non protégées à travers le monde. Il examine l'état actuel de la vulnérabilité génétique et de l'interdépendance entre les pays et les régions en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA. Il fournit également de nouveaux renseignements sur les indicateurs de la diversité génétique et sur les techniques d'évaluation. Le chapitre se termine par un résumé des principaux changements intervenus depuis 1996 et par une liste des lacunes et des futurs besoins.

Depuis la publication du Premier Rapport, certaines évolutions sont devenues plus évidentes et de nouvelles tendances ont émergé. La mondialisation a eu un impact croissant, les prix des denrées alimentaires et de l'énergie ont augmenté, les aliments biologiques sont devenus de plus en plus prisés, et plus intéressants du point de vue économique, et la production de cultures génétiquement modifiées s'est largement répandue, malgré quelques opposants. Les investissements dans la recherche agricole, tant dans les pays développés qu'en développement, ont continué de produire des taux élevés de rendement économique, surtout par le biais de la mise au point et de l'utilisation de nouvelles variétés de cultures. La sécurité alimentaire reste une préoccupation mondiale, et elle le sera encore dans un avenir proche, car la population mondiale continue d'augmenter, les ressources sont de plus en plus rares et la pression en faveur du développement de terres productives pour des utilisations alternatives est en hausse. Le changement climatique est à présent considéré comme inévitable. Il est possible que tous

ces facteurs aient eu un effet sur l'état de la diversité dans les champs des agriculteurs.

La mise au point de nouvelles variétés et de nouveaux systèmes de culture adaptés aux conditions environnementales et socio-économiques récentes sera cruciale pour limiter les pertes de rendement de certaines régions, tandis que dans d'autres régions, cela permettra de tirer profit de nouvelles opportunités (voir section 4.9.5).^{1,2,3} Dans de nombreuses parties du monde, les rendements agricoles ont commencé à se stabiliser, ou même à baisser, en raison de la dégradation de l'environnement, des pénuries d'eau et d'énergie, et du manque d'investissements ciblés dans la recherche et dans les infrastructures (voir Chapitre 8).⁴ Pour relever ces défis, il sera nécessaire d'accroître l'utilisation de la diversité génétique, ce qui aura pour conséquence l'augmentation de la demande de matériel non conventionnel dans les banques de gènes du monde.

1.2 Diversité au sein et entre les espèces végétales

Quelques rapports nationaux seulement contiennent des données qui permettent de comparer, directement et du point de vue quantitatif, les changements observés depuis 1996 dans l'état de la diversité au sein et entre les cultures. De plus, lorsque les comparaisons quantitatives sont incluses, elles concernent principalement le nombre de variétés mises en circulation ou les changements des surfaces cultivées, qui ne représentent que des indicateurs très indirects du changement de la diversité génétique dans les champs des agriculteurs. Il semble toutefois clair que les initiatives de gestion à la ferme se sont répandues au cours de la dernière décennie car les bases scientifiques de ce travail sont mieux interprétées et des méthodologies appropriées ont été élaborées et mises en place. Les liens entre les intervenants qui sont principalement concernés par la gestion à la ferme des RPGAA et ceux qui sont engagés dans la conservation et l'utilisation *ex situ* sont également plus étroits, bien que, pour plusieurs aspects, les deux secteurs restent compartimentés. La croissance constante des collections *ex situ* et l'intégration accrue

CHAPITRE 1

au sein de ces collections de la diversité génétique menacée sont des évolutions positives, même si les retards dans la régénération et la duplication excessive restent des domaines d'inquiétude. Dans les rapports nationaux, aucune donnée quantitative n'est produite sur les changements survenus dans l'état des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, mais plusieurs pays ont fourni des informations sur les mesures spécifiques qui ont été prises pour promouvoir leur conservation. Enfin, il est évident que la sensibilisation du public sur l'importance de la diversité des cultures, surtout des espèces autrefois négligées et sous-utilisées comme les fruits et les légumes traditionnels, augmente tant dans les pays en développement que développés.

1.2.1 Changements dans la gestion de la diversité à la ferme

Dans presque toutes les régions développées de la planète, la production industrielle fournit à présent la plupart des denrées alimentaires. La sélection moderne a permis la mise au point de variétés végétales qui satisfont les besoins des systèmes à forte intensité d'intrants et les normes rigides du marché (bien qu'un travail restreint de sélection ciblant l'agriculture à faible apport d'intrants et biologique soit également en place). La forte demande de consommation de nourriture à bon marché, de qualité uniforme et prévisible, a favorisé la concentration sur les méthodes de production ayant un rapport coût/efficacité satisfaisant. Par conséquent, au cours de la dernière décennie, les entreprises alimentaires multinationales ont gagné de l'influence, et une grande partie des aliments consommés dans les pays industrialisés est à présent produite au-delà des frontières nationales.⁵ Ce modèle de production et de consommation alimentaires s'étend également à de nombreux pays en développement, en particulier en Amérique du Sud et dans certaines parties de l'Asie,⁶ car dans ces régions les revenus sont en hausse.

Toutefois, malgré cette tendance, une tranche considérable de la consommation alimentaire des pays en développement n'est encore produite qu'avec quelques rares intrants chimiques, ou bien directement sans aucun intrant, et se vend au niveau

local. Ces systèmes agricoles dépendent largement des différentes cultures et variétés et, dans de nombreux cas, du niveau élevé de diversité génétique au sein des variétés locales. Cette tactique représente une stratégie traditionnelle répandue pour accroître la sécurité alimentaire et pour réduire les risques provenant des caprices des marchés, des conditions météorologiques, des ravageurs ou des maladies. L'agriculture de subsistance se transformant de plus en plus en agriculture commerciale, une grande partie de la diversité qui existe encore dans ces systèmes traditionnels est en danger. La préservation de la diversité génétique au sein des systèmes de production locale contribue également à conserver les connaissances traditionnelles et vice-versa. Avec la disparition des modes de vie et des langues traditionnels de par le monde, une grande partie des connaissances en matière de cultures et variétés locales sera probablement perdue et, avec elle, une grande partie de la valeur des ressources génétiques mêmes, justifiant ainsi le besoin de consacrer une plus grande attention à la gestion à la ferme des RPGAA. Le concept des réserves de biodiversité agricole a pris de l'ampleur dans ce contexte. Il s'agit d'aires protégées dont l'objectif est la conservation de la diversité cultivée et des pratiques agricoles ainsi que des systèmes de connaissances y associés.

Au cours de la dernière décennie, la promotion et le soutien de la gestion à la ferme des ressources génétiques, que ce soit dans les champs des agriculteurs, dans les jardins potagers familiaux, dans les vergers ou dans d'autres zones cultivées de grande diversité, sont devenus des composantes clés des stratégies de conservation, car les méthodologies et les approches ont été scientifiquement documentées et leurs effets ont été suivis (voir chapitre 2). Cela dit, il n'est pas possible, à partir des informations des rapports nationaux, de faire des déclarations définitives sur les tendances générales de la diversité à la ferme depuis 1996. Il semble évident que la diversité dans les champs des agriculteurs ait diminué pour quelques cultures dans certaines zones et certains pays, et que les menaces deviennent certainement plus graves; mais, d'autre part, d'autres tentatives visant à mesurer avec rigueur les changements de la diversité génétique des cultures et qui sont détaillées

dans les publications existantes, n'ont pas produit les preuves d'érosion attendues. Cette question est abordée de façon plus détaillée à la section 1.3.

La sélection végétale participative a été adoptée de façon plus étendue en tant qu'approche à la gestion de la diversité à la ferme, avec pour objectifs de développer des cultivars améliorés et de conserver les caractères adaptatifs, et autres, qui sont d'importance locale. Elle fournit un lien particulièrement efficace tant pour la conservation que pour l'utilisation *ex situ*. D'autres renseignements sur l'état de la sélection végétale participative figurent à la section 4.6.2.

1.2.2 Changements dans l'état de la diversité des collections *ex situ*

Comme il est signalé au Chapitre 3, le nombre total d'entrées conservées *ex situ* dans le monde entier a augmenté d'environ 20 pour cent (1,4 million) depuis 1996, pour atteindre 7,4 millions. On estime toutefois que moins de 30 pour cent de ce total est représenté par des entrées distinctes (1,9-2,2 millions). Au cours de la même période, les nouvelles collectes ont compté au moins 240 000 entrées, et probablement beaucoup plus (voir Chapitre 3). On peut déduire les principales tendances en comparant l'état actuel de la diversité d'un ensemble de collections *ex situ* bien documentées avec l'état relatif à la période de production du Premier Rapport. À cette fin, les données de 12 collections conservées par les centres du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) et du World Vegetable Centre (AVRDC – jadis appelé Centre asiatique de recherche et de développement des légumes) ainsi que de 16 collections conservées dans les Systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) ont été analysées (voir tableaux 1.1 et 1.2, respectivement). Ces collections représentent une part considérable de toutes les ressources mondiales conservées *ex situ*. Elles ne sont pas censées fournir une vision globale, ou pondérée au niveau régional, de la situation mondiale: elles sont simplement des banques de gènes pour lesquelles des données de qualité suffisamment adéquate sont disponibles, tant pour 1996 que pour aujourd'hui, ce qui nous permet ainsi de dresser une estimation raisonnable des tendances.

Dans l'ensemble, ces collections *ex situ* présentent une augmentation de taille considérable. Entre 1995 et 2008, les collections internationales conservées par le GCRAI et l'AVRDC ont augmenté globalement de 18 pour cent et les collections nationales de 27 pour cent. Toutefois, on ignore combien de ce matériel est complètement nouveau et distinct, et dans quelle mesure il représente l'acquisition de matériel déjà présent dans d'autres banques de gènes.

L'opinion dominante en 1995 affirmait que la couverture de la diversité des principales cultures de base⁷ dans les collections du GCRAI était assez complète.⁸ Toutefois, de nombreuses collections ont augmenté depuis car les lacunes de la couverture géographique des collections ont été identifiées et comblées, et d'autres échantillons d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées ont été ajoutés. L'amélioration de la documentation et de la gestion a également permis d'apporter des ajustements à ces chiffres. De surcroît, plusieurs banques de gènes du GCRAI ont assumé la responsabilité des collections du matériel ayant des caractéristiques génétiques spéciales et des collections de cultures orphelines fournies par d'autres banques de gènes.

Bien que la croissance principale dans les collections du GCRAI concerne les espèces qui étaient déjà inscrites avant 1995, un nombre considérable de nouvelles espèces a également été ajouté.

Dans le cas des collections nationales analysées, la quantité d'espèces et d'entrées des cultures secondaires, ainsi que des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées conservées a augmenté – bien que ces dernières soient toujours sous-représentées dans les collections.⁹ L'augmentation de la couverture des espèces a été considérable avec une moyenne de 60 pour cent depuis 1995. Les différences entre les pays sont toutefois considérables: certaines collections sont encore en voie de composition et ont indiqué des accroissements importants (par exemple, Brésil, Équateur et Inde), tandis que d'autres sont stables ou en phase de consolidation (par exemple, Allemagne et Fédération de Russie). Une variabilité encore plus importante est attendue en ce qui concerne la vaste gamme de banques de gènes dans toutes les régions.

CHAPITRE 1

TABLEAU 1.1
Comparaison entre les collections détenues par l'AVRDC et par les centres du GCRAI, en 1995 et en 2008

Centre ^a	1995 (n°.)			2008 (n°.)			Changement (%)		
	Genres	Espèces	Entrées	Genres	Espèces	Entrées	Genres	Espèces	Entrées
AVRDC	63	209	43 205	160	403	56 522	154	93	31
ADRAO	1	5	17 440	1	39	21 527	0	20	23
CIAT	161	906	58 667	129	872	64 446	-20	-4	10
CIMMYT	12	47	136 259	12	48	173 571	0	2	27
CIP	9	175	13 418	11	250	15 046	22	43	12
ICARDA	34	444	109 223	86	570	132 793	153	28	22
ICRAF	3	4	1 005	3	6	1 785	0	50	78
ICRISAT	16	164	113 143	16	180	118 882	0	10	5
IITA	72	155	36 947	72	158	27 596	0	2	-25
ILRI	358	1 359	13 470	388	6	18 763	0	28	39
INIBAP/Bioversity	2	21	1 050	2	1 746	1 207	0	10	15
IRRI	11	37	83 485	11	23	109 161	0	5	31
Total	494	2 813	627 312	612	3 446	741 319	24	23	18

Sources: Banques de gènes; site Web 2008 du Réseau d'information à l'échelle du système sur les ressources génétiques (SINGER); les données WIEWS 1996 et les données 1995 pour l'IITA et l'ICRAF proviennent du CD1997 du SINGER. Les genres indéterminés n'ont pas été pris en compte.

^a World Vegetable Centre (AVRDC – jadis appelé Centre asiatique de recherche et de développement des légumes); Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (la présent Centre du riz pour l'Afrique - AfricaRice) (ADRAO); Centre international d'agriculture tropicale (CIAT); Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT); Centre international de la pomme de terre (CIP); Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches (ICARDA); Centre international pour la recherche en agroforesterie (la présent Centre mondial d'agroforesterie) (ICRAF); Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT); Institut international d'agriculture tropicale (IITA); Institut international de recherches sur l'élevage (ILRI); Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP); Institut international de recherches sur le riz (IRRI).

TABLEAU 1.2
Comparaison entre les collections détenues par des banques de gènes nationales choisies, en 1995 et en 2008^a

Pays	Banque de gènes	1995 (n°.)			2008 (n°.)			Changement (%)		
		Genres ^b	Espèces	Entrées	Genres	Espèces	Entrées	Genres	Espèces	Entrées
Allemagne	IPK Gatersleben ^c	633	2 513	147 436	801	3 049	148 128	27	21	0
Brésil	CENARGEN	136	312	40 514	212	670	107 246	56	115	165
Canada	PGRC	237	1 028	100 522	257	1 166	106 280	8	13	6
Chine	ICGR-CAAS	-	-	358 963	-	-	391 919	-	-	9
Équateur	INIAP/DENAREF	207	499	10 835	272	662	17 830	31	33	65
États-Unis d'Amérique	NPGS ^d	1 582	8 474	411 246	2 128	11 815	508 994	35	39	24
Éthiopie	IBC	71	74	46 322	151	324	67 554	113	338	46
Fédération de Russie	VIR	262	1 840	328 727	256	2 025	322 238	-2	10	-2
Hongrie	ABI	238	742	37 969	294	915	45 321	24	23	19
Inde	NBPGR	73	177	154 533	723	1 495	366 333	890	745	137
Japon	NIAS	-	-	202 581	341	1 409	243 463	-	-	20
Kenya	KARI-NGBK	140	291	35 017	855	2 350	48 777	511	708	39
Pays nordiques	NGB ^e	88	188	24 241	129	319	28 007	47	70	16
Pays-Bas	CGN	30	147	17 349	36	311	24 076	20	112	39
République tchèque	RICP	34	96	14 495	30	175	15 421	-12	82	6
Turquie	AARI	317	1 941	32 122	545	2 692	54 523	72	39	70
Moyenne		289	1 309	140 205	502	2 098	178 294	74	60	27

CHAPITRE 1

TABLEAU 1.2 (suite)
Comparaison entre les collections détenues par des banques de gènes nationales choisies, en 1995 et en 2008^a

- ^a Sélection des banques de gènes selon la taille des collections et la disponibilité des données. Les chiffres représentent le nombre des entrées. Les sources des données sont les suivantes: Allemagne, WIEWS 1996, EURISCO 2008, rapports nationaux 1995 et 2007; Brésil, responsable de la banque de gènes; Canada, responsable de la banque de gènes; Chine, rapports nationaux 1995 et 2008; Équateur, ensemble des données de la banque de gènes, WIEWS 1996 et NISM (2008); États-Unis d'Amérique, ensemble des données du Germplasm Resources Information Network (GRIN) de l'USDA; Éthiopie, WIEWS 1996 et NISM (2007); Fédération de Russie, responsable de la banque de gènes; Hongrie, responsable de la banque de gènes; Inde, responsable de la banque de gènes; Kenya, WIEWS 1996 et NISM (2008); Pays nordiques, ensemble des données de la banque de gènes; Pays-Bas, responsable de la banque de gènes; République tchèque, WIEWS 1996 et EURISCO 2008; Turquie, responsable de la banque de gènes.
- ^b Les systèmes taxonomiques varient selon la banque de gènes et pourraient avoir changé avec le temps. Les espèces hybrides et non identifiées sont incluses.
- ^c Les données 1995 font référence aux collections de matériel génétique de l'IPK et de ses deux filiales externes de Gross-luesewitz et Malchow, plus les collections de la PGRC à Braunschweig, car celle-ci a été fermée et la plus grande partie de ses collections a été transférée à l'IPK en 2004.
- ^d A. l'exclusion des entrées conservées dans les banques de gènes du terrain, mais incluant les collections et les souches génétiques des semences spéciales. Données supplémentaires puisées du rapport national de la Suède, 1995.
- ^e Le National Plant Germplasm System (NPGS) comprend les centres dépositaires suivants: C.M. Rick Tomato Genetic Resources Centre (GSIY), Davis, Californie; Clover Collection, Département d'agronomie, université du Kentucky (CLO), Lexington, Kentucky; Crop Germplasm Research Unit (COT), College Station, Texas; Dale Bumpers National Rice Research Centre (DB NRR), Stuttgart, Arkansas; Desert Legume Programme (DLEG), Tucson, Arizona; Fruit Laboratory, ARS Plant Germplasm Quarantine Office (PGO), Beltsville, Maryland; G.A. Marx Pea Genetic Stock Centre, Western Regional Plant Introduction Station (GSPI), Pullman, Washington; Maize Genetics Cooperation, Stock Centre (MGCS-C, GSZE), Urbana, Illinois; National Arctic Plant Genetic Resources Unit, Alaska Plant Materials Centre (PAIM), Palmer, Alaska; National Arid Land Plant Genetic Resources Unit (PARI), Parlier, Californie; National Centre for Genetic Resources Preservation (NCGRP), Fort Collins, Colorado; National Clonal Germplasm Repository (COR), Corvallis, Oregon; National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates (NCGRCD), Riverside, Californie; National Germplasm Repository (DAV), Davis, Californie; National Germplasm Repository (HILO), Hilo, Hawaï; National Germplasm Resources Laboratory (NGRI), Beltsville, Maryland; National Small Grains Germplasm Research Facility (NSGC), Aberdeen, Idaho; National Tree Seed Laboratory, Dry Branch, Georgia; North Central Regional Plant Introduction Station (NC7), Ames, Iowa; Northeast Regional Plant Introduction Station, Plant Genetic Resources Unit (NE9), Geneva, New York; Ornamental Plant Germplasm Centre (OPGC), Columbus, Ohio; Oxford Tobacco Research Station (TOB), Oxford, North Carolina; Pecan Breeding and Genetics, National Germplasm Repository (BRW), Somerville, Texas; Plant Genetic Resources Conservation Unit, Southern Regional Plant Introduction Station (S9), Griffin, Georgia; Plant Genetic Resources Unit, New York State Agricultural Experiment Station (GEN), Geneva, New York; Potato Germplasm Introduction Station (NR6), Sturgeon Bay, Wisconsin.

Le niveau de la conservation des collections du GCRAI s'est amélioré au cours de la dernière décennie, surtout en raison du soutien financier supplémentaire fourni par la Banque mondiale. Les retards dans la régénération ont considérablement diminué et aucun cas d'érosion génétique significative n'a été signalé. Toutefois, en ce qui concerne les banques de gènes nationales, le tableau est plus complexe. Une série récente d'études soutenues par le GCDT, et conduites sur 20 cultures principales,¹⁰ signale des retards graves dans la régénération d'un nombre considérable de collections nationales. Des préoccupations existent également s'agissant des situations suivantes:

- les espèces négligées et sous-utilisées sont encore généralement sous-représentées dans les collections;
- la situation peut devenir encore plus grave si l'attention se déplace pour se concentrer davantage sur les cultures qui sont incluses dans le Système multilatéral (SML) d'accès et de partage des avantages au titre du TIRPAA;
- le nombre d'unités (semences, tissus, tubercules, plantes, etc.) conservées par entrée est souvent au-dessous du niveau optimal nécessaire à la préservation des populations hétérogènes;
- les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées sont souvent coûteuses à préserver et restent sous-représentées dans les collections *ex situ*, une situation qui ne changera probablement pas, à moins que des ressources beaucoup plus importantes ne soient mises à disposition.

Bien qu'une quantité considérablement supérieure de diversité génétique soit conservée *ex situ* aujourd'hui qu'il y a dix ans, la prudence est de mise, comme il est suggéré ci-dessus. Certains des progrès observés, et probablement la plupart, sont le résultat des échanges d'entrées déjà présentes dans les collections, ce qui a entraîné un accroissement global du nombre de duplications.¹¹ Ceci pourrait, au moins en partie, refléter une tendance à la hausse du nombre de collections «rapatriées». En outre, au moins une partie de cette évolution pourrait être attribuée à une meilleure gestion des collections et à une connaissance plus approfondie des quantités impliquées. Toutefois, il faudrait également remarquer que la quantité d'entrées n'est pas nécessairement synonyme de diversité. Parfois,

une collection plus petite peut présenter une diversité supérieure à une collection plus grande.

Plusieurs banques de gènes et réseaux ont signalé la mise en place d'activités visant à rationaliser les collections. Un exemple est représenté par une initiative du Programme européen de coopération pour les ressources phytogénétiques (ECPGR). Cette initiative se concentre sur la rationalisation des collections des ressources phytogénétiques européennes qui sont dispersées parmi environ 500 détenteurs et dans 45 pays. L'identification de doubles non souhaités est une composante importante de l'initiative appelée Système intégré européen de banques de gènes pour les ressources phytogénétiques (AEGIS). Les entrées désignées comme «les plus appropriées» sont identifiées parmi les entrées doubles sur la base de critères comme l'unicité, l'importance économique et la facilité d'accès, l'état de la conservation et des informations. L'adoption de normes communes en matière de données facilite beaucoup leur comparaison et, par conséquent, l'identification des entrées doubles et uniques.¹²

1.2.3 Changements dans l'état des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées

La gestion *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées est abordée au Chapitre 2, et les chiffres de la conservation *ex situ* de ces espèces figurent au Chapitre 3. Les méthodes de conservation *ex situ* et à la ferme sont les plus appropriées pour la conservation du matériel génétique des plantes domestiquées. Pour les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et pour les espèces dont la récolte se fait dans la nature, la conservation *in situ* est généralement la stratégie choisie, soutenue par la conservation *ex situ*, ce qui peut largement favoriser leur utilisation. Malgré la valorisation croissante de l'importance des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, comme il est souligné dans de nombreux rapports nationaux, la diversité au sein de bon nombre d'espèces et, dans certains cas, leur existence même sont encore en danger; ceci en raison des changements dans les pratiques d'utilisation des terres, du changement climatique et de la perte ou de la dégradation des milieux naturels.

CHAPITRE 1

Au cours de la dernière décennie, plusieurs sites nouveaux pour la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées ont été identifiés à travers le monde, généralement à la suite d'enquêtes écogéographiques.¹³ Dans certains cas, de nouvelles aires protégées ont été proposées pour la conservation d'un genre, ou même d'une espèce spécifique. Dans certaines aires protégées existantes, la diversité des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a diminué au cours de cette période, tandis que d'autres abritent encore une diversité considérable.

Dans toutes les régions, la distribution des réserves qui préservent des populations d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées reste irrégulière, et plusieurs régions principales, comme l'Afrique subsaharienne, sont encore sous-représentées. Cependant, la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées fait l'objet d'une attention croissante dans de nombreux pays, comme dans les pays qui participent au projet, coordonné par Bioversity International, appelé «Conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées grâce à une meilleure gestion de l'information et à des applications sur le terrain» (voir encadré 2.1). Les activités préparatoires, comme la recherche et le choix des sites, ont été mentionnées dans plusieurs rapports nationaux, mais il est toutefois encore nécessaire de recevoir une reconnaissance formelle et/ou l'adoption d'un régime de gestion. La CRGAA a récemment commandité un rapport sur l'«Etablissement d'un réseau mondial pour la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées: état et besoins».¹⁴ Ce rapport identifie les priorités mondiales en matière de conservation et suggère des emplacements géographiques pour les réserves d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées de 12 cultures sélectionnées (voir figure 1.1 et tableau 2.1). Ces emplacements, avec d'autres sites prioritaires à identifier à l'avenir suite à l'analyse d'autres pools de gènes, constitueront un réseau mondial de conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.

La menace du changement climatique sur les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées

a été mise en évidence par une étude récente¹⁵ qui s'est focalisée sur trois genres importants de cultures: *Arachis*, *Solanum* et *Vigna*. Cette étude prévoit qu'entre 16 et 22 pour cent des espèces de ces genres auront disparu d'ici 2055, et demande la mise en place d'actions immédiates pour la conservation *ex situ* et *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Les échantillons de sauvegarde conservés *ex situ* seront de plus en plus importants, surtout si le changement environnemental est trop rapide pour que le changement évolutif et l'adaptation, ou la migration (même la migration assistée) soient efficaces. Les échantillons conservés *ex situ* ont également l'avantage d'être plus facilement accessibles. Des lacunes considérables existent toutefois dans la couverture taxonomique et géographique des collections *ex situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Une étude récente du Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) et de Bioversity International a mis l'accent sur ces lacunes pour un certain nombre de pools de gènes.

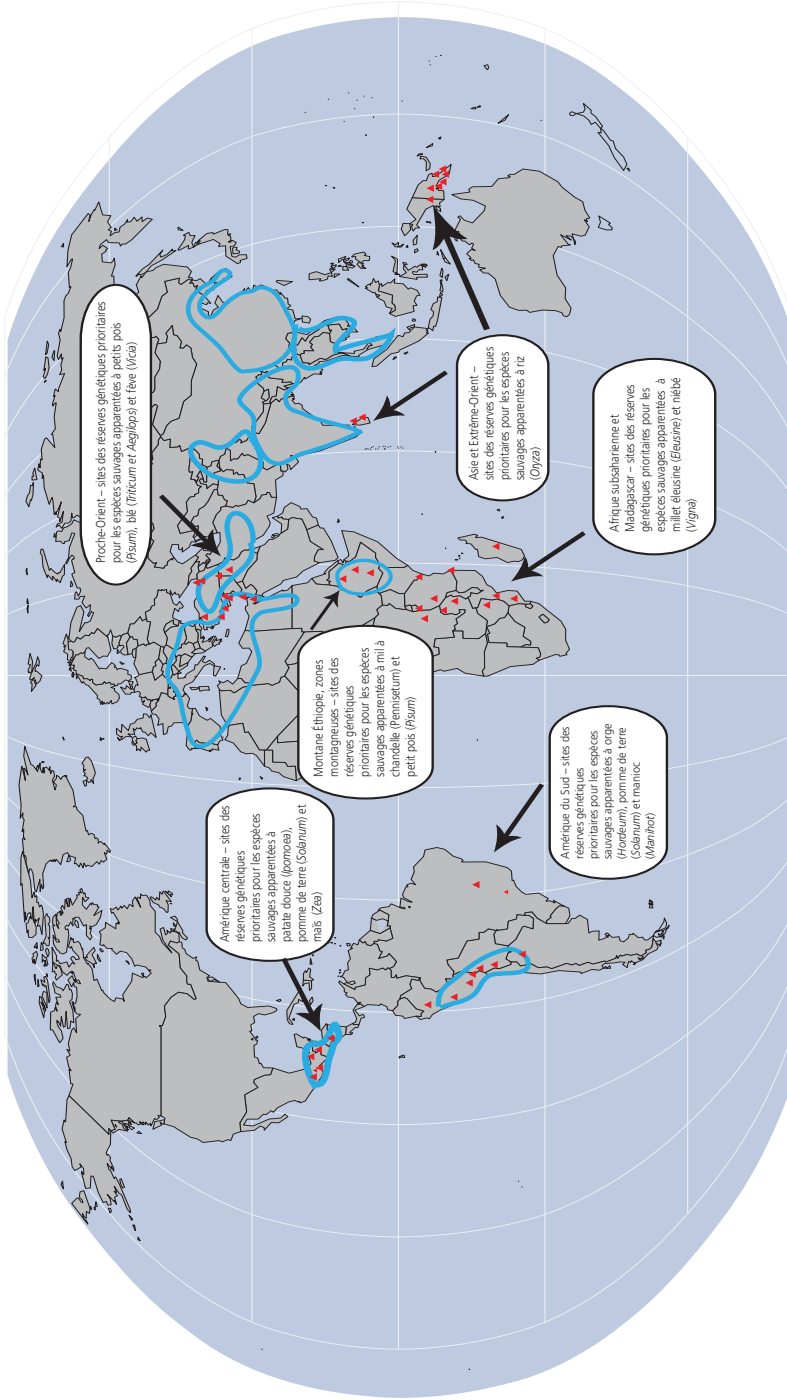
La figure 1.2 résume les résultats pour les 12 cultures en question.¹⁶ Elle met en évidence les régions de la planète où les espèces sauvages apparentées à ces cultures devraient exister, sur la base des spécimens d'herbiers, mais qui sont absentes des collections *ex situ*.

Les progrès accomplis en matière de techniques de recherche, et leur plus grande disponibilité au cours de la dernière décennie, ont eu pour résultat une meilleure compréhension de l'ampleur et de la distribution de la diversité génétique, aussi bien dans l'espace que dans le temps, comme il est exposé brièvement aux sections suivantes.

1.2.3.1 Technologies moléculaires

Depuis la publication du Premier Rapport, on a assisté à la prolifération de nouvelles techniques moléculaires. Nombre d'entre elles sont plus simples à utiliser et moins coûteuses que les techniques précédentes. Ces nouvelles techniques ont permis l'augmentation massive et rapide de données sur la diversité génétique. Une grande partie de ces données est disponible au public. L'augmentation considérable des capacités

FIGURE 1.1
Sites des réserves génétiques prioritaires dans le monde pour les espèces sauvages apparentées à 12 cultures vivrières



Source: Maxted, N. et Kell, S.P. 2009. Les huit centres Vavilov d'origine/de diversité des plantes cultivées, indiqués par les lignes fermées, contiennent probablement des sites prioritaires supplémentaires pour d'autres pools de gènes de cultures.

CHAPITRE 1

Encadré 1.1

Exemples d'utilisation des outils moléculaires dans la conservation et dans la caractérisation, tels qu'indiqués dans des rapports nationaux sélectionnés

AFRIQUE

- **Bénin** Lancement de la caractérisation moléculaire du matériel génétique de l'igname.
- **Burkina Faso** Caractérisation moléculaire de millet, sorgho, taro, haricot, *Abelmoschus esculentus*, *Macrotyloma geocarpum*, *Pennisetum glaucum*, *Solenostemon rotundifolius*, *Sorghum bicolor*, *Colocasia esculenta*, *Vigna unguiculata* and *Ximenia americana*.
- **Éthiopie** Utilisation de techniques moléculaires dans les études sur la caractérisation et la diversité génétiques pour plusieurs espèces cultivées de plein champ.
- **Kenya** Application des techniques concernant les polymorphismes de longueur des fragments de restriction (RFLP), les empreintes de fragments de restriction d'ADN et la réaction de polymérisation en chaîne (PCR).
- **Malawi** Lancement de la caractérisation moléculaire des entrées de sorgho.
- **Namibie** Etudes sur la diversité génétique du sorgho et de *Citrullus*.
- **Niger** Lancement de la caractérisation moléculaire du millet.
- **République-Unie de Tanzanie** Utilisation des marqueurs moléculaires dans 50 pour cent de la collection de noix de coco, 46 pour cent de la collection de coton, espèce *Gossypium* spp. et 30 pour cent de celle de noix d'acajou *Anacardium occidentale*.
- **Zimbabwe** Caractérisation moléculaire des variétés locales conservées dans les zones de Nyanga et Tsholotsho, et des entrées conservées dans le Genetic Resources and Biotechnology Institute.

AMÉRIQUES

- **Bolivie (État pluri-national de)** Application de la caractérisation moléculaire à un nombre limité de collections, surtout pour les cultures andines de racines et de tubercules.
- **Brésil** Etudes de système d'information géographique (SIG) sur la distribution des espèces sauvages apparentées à l'arachide.
- **Costa Rica** Caractérisation moléculaire des clones de chayotte, du matériel génétique de banane et du cacao et dans la création de la première banque dans le monde de semences congelées de café.
- **Équateur** Achèvement de la caractérisation et de l'évaluation moléculaire de plusieurs espèces cultivées..
- **Jamaïque** Adoption de la sélection assistée par marqueurs moléculaires dans l'amélioration des piments Scotch Bonnet et utilisation d'un laboratoire de biologie moléculaire ultramoderne pour l'amélioration de la variété de noix de coco.
- **Mexique** Mise en œuvre du séquençage et de l'analyse du transcrit pour les entrées d'*Agave tequilana* au Campus de Campeche du Colegio de Postgraduados.
- **Pérou** Mise en œuvre de la caractérisation moléculaire pour les entrées de manioc, yacón, arachide, piments forts et pour 75 variétés de pommes de terre locales.
- **Venezuela (Rép. bolivarienne du)** Mise en œuvre de la caractérisation moléculaire des entrées dans les banques de gènes, parmi d'autres taxons, de la canne à sucre, du cacao, de la pomme de terre et du coton.

Encadré 1.1 (suite)**Exemples d'utilisation des outils moléculaires dans la conservation et dans la caractérisation, tels qu'indiqués dans des rapports nationaux sélectionnés****ASIE ET PACIFIQUE**

• Bangladesh	Mise en œuvre de la caractérisation moléculaire de la lentille et de l'orge grâce à la collaboration entre le Bangladesh Agricultural Research Institute et l'ICARDA.
• Chine	Sur la base de la moderne technologie des marqueurs moléculaires, collecte des collections et des minicollections de référence pour de nombreuses cultures, et utilisation de ces collections pour associer les marqueurs moléculaires aux gènes ciblés.
• Fidji	Utilisation des approches moléculaires dans la caractérisation du matériel génétique, avec la collaboration d'institutions régionales et internationales.
• Inde	Utilisation des marqueurs moléculaires pour la résistance aux maladies et aux insectes et ravageurs dans l'amélioration du blé et du triticale.
• Indonésie	Utilisation de l'analyse de la diversité génétique moléculaire pour confirmer que la Papouasie est un centre secondaire de diversité de la patate douce. Les marqueurs moléculaires sont utilisés depuis plusieurs années pour la caractérisation des entrées de nombreuses cultures vivrières (riz, soja et patate douce) et dans les programmes d'amélioration des cultures.
• Japon	Intégration des marqueurs moléculaires aux activités de caractérisation de la banque de gènes nationale. La sélection assistée par marqueurs est habituellement utilisée pour l'amélioration de cultures comme le riz, le blé et le soja.
• Rép. démocratique populaire lao	Intégration des marqueurs moléculaires pour les loci à effets quantitatifs (QTL) aux programmes de sélection du riz.
• Thaïlande	Diversité génétique de <i>Curcuma</i> , des espèces arborescentes de palétuvier (<i>Rhizophora mucronata</i>) et de <i>Tectona grandis</i> . Le pays a également utilisé les données agroclimatiques et les données des marqueurs moléculaires dans les études SIG pour prévoir l'emplacement de différentes populations afin d'identifier les zones à utiliser pour la conservation <i>in situ</i> et les futures missions de collecte.

EUROPE

• Belgique	Description de la plupart des 1 600 entrées de pommes du Centre de fruiticulture en utilisant les marqueurs moléculaires.
• Estonie	Utilisation des marqueurs moléculaires pour cartographier certaines entrées de blé.
• Finlande	Utilisation de l'analyse des marqueurs moléculaires dans les estimations de la diversité génétique des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.
• Grèce	Lancement de la caractérisation et de l'évaluation moléculaire des cultures céréalières et légumières.
• Irlande	Analyse de la diversité des échantillons collectés de folle avoine (<i>Avena fatua</i>), de navette (<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>campestris</i>) et des populations irlandaises d'asperges (<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>).
• Italie	Rôle fondamental de l'analyse moléculaire dans l'évaluation de la variation génétique exprimée dans la même variété de certaines espèces de fruits.
• Pays-Bas	Examen des collections de laitue (2 700 entrées) et (en partie) de <i>Brassica</i> (300 entrées) et de pomme de terre (300 entrées), et sélection de huit collections de pomme hollandaise (800 entrées) du Centre of Genetic Resources pour améliorer les connaissances de la structure des collections. Analyse de la collection de pommes de terre (800 entrées) par des moyens moléculaires pour vérifier la présence de gènes potentiels de résistance.
• Portugal	Caractérisation moléculaire partielle des entrées de prunes, d'abricots, de cerises et d'amandes dans les collections portugaises.

CHAPITRE 1

Encadré 1.1 (suite)

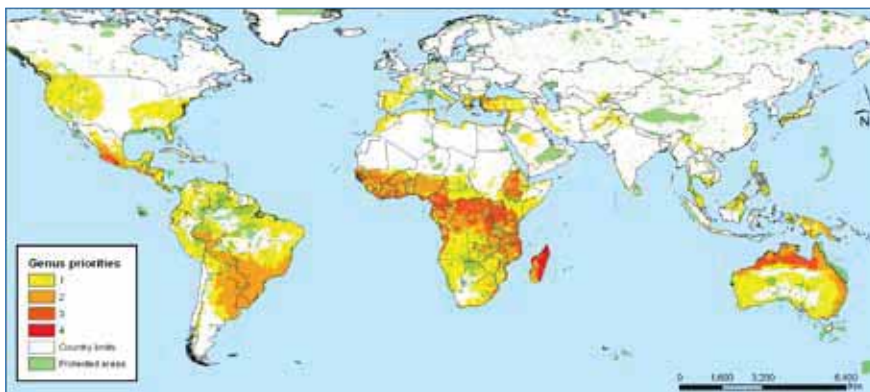
Exemples d'utilisation des outils moléculaires dans la conservation et dans la caractérisation, tels qu'indiqués dans des rapports nationaux sélectionnés

NEAR EAST

- **Chypre** Introduction d'outils moléculaires pour l'évaluation du matériel génétique et évaluation moléculaire des entrées de tomate en cours.
- **Égypte** Utilisation des données génétiques moléculaires dans l'évaluation des ressources phytogénétiques des entrées de la banque nationale de gènes.
- **Iran (République islamique d')** Intégration des marqueurs moléculaires aux programmes de caractérisation de la banque nationale de gènes et utilisation de la sélection assistée par marqueurs et des technologies de transformation génétique pour la sélection de nouveaux cultivars.
- **Jordanie** Mise en place de laboratoires de biologie moléculaire auprès du centre national de recherche ainsi qu'auprès de plusieurs universités et utilisation du SIG et de la télédétection dans trois institutions.
- **Kazakhstan** Evaluation de la diversité génétique et étude généalogique en utilisant les marqueurs moléculaires pour le blé et l'orge.
- **Liban** Caractérisation génétique moléculaire des variétés d'olives et d'amande.
- **Maroc** Utilisation des marqueurs moléculaires et du SIG dans l'évaluation du matériel génétique des céréales des régions cibles pour la collecte.
- **Oman** Utilisation des marqueurs moléculaires pour la caractérisation des entrées de luzerne (amplification aléatoire de l'ADN polymorphe – RAPD) et pour l'évaluation de la descendance dans les populations d'amélioration du palmier dattier.
- **Yemen** Capacité du centre national des ressources génétiques à entreprendre la caractérisation moléculaire du matériel génétique.

FIGURE 1.2

Lacunes dans les collections *ex situ* de pools de gènes choisis de cultures^a



^a Les parties coloriées représentent les zones ayant le plus grand nombre de lacunes dans les pools de gènes des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Plus la couleur est foncée (orange et rouge), plus le nombre des lacunes est élevé.

Source: Ramirez, J., Jarvis, A., Castaneda, N. et Guarino, L. 2009. *Gap Analysis for crop wild relatives*. Centre international d'agriculture tropicale (CIAT). Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://gisweb.ciat.cgiar.org/gapanalysis/>

en matière de séquence d'acide désoxyribonucléique (ADN) a permis, par exemple, la séquence du génome du riz ainsi que les comparaisons entre les génomes du riz japonica et indica, et entre les génomes du riz et du blé.¹⁷ L'application des techniques moléculaires est en hausse rapide tant dans l'amélioration des cultures (voir section 4.4) que dans la conservation des ressources phytogénétiques. Cependant, ce processus a été généralement plus lent que prévu il y a dix ans, et seulement quelques rares rapports nationaux, provenant surtout des pays moins développés, mentionnent ces techniques. L'encadré 1.1 présente des exemples qui illustrent certaines utilisations de ces techniques.

De nombreuses techniques moléculaires, à partir de l'identification des allèles et de la sélection assistée par marqueurs jusqu'à la transformation génétique, ont été développées de façon spécifique pour optimiser l'amélioration des cultures, et bon nombre d'entre elles ont démontré avoir une valeur inestimable pour la conservation. Elles comprennent, par exemple: les techniques d'évaluation de la répartition territoriale et temporaire de la diversité génétique, et des relations au sein et entre les populations;¹⁸ et celles qui permettent de mieux comprendre la domestication et l'évaluation des cultures.¹⁹ Elles comptent également les techniques de suivi des flux de gènes entre les populations domestiquées et sauvages;²⁰ et celles qui concernent l'accroissement de l'efficacité et de l'efficacité des opérations des banques de gènes²¹ (par exemple, le choix du matériel à inclure dans une collection;²² l'identification des doubles;²³ l'accroissement de l'efficacité de la régénération;²⁴ et la définition des collections de référence). Le résultat est que les connaissances sur l'histoire et sur la structure des pools de gènes des cultures sont beaucoup plus approfondies de nos jours qu'il y a dix ans.

1.2.3.2 Systèmes d'information géographique (SIG)

Les nouvelles méthodes géographiques s'avèrent également de grande valeur dans la gestion des ressources phytogénétiques. Les systèmes de positionnement mondial (GPS) sont très efficaces

pour indiquer la position exacte de la récolte d'une plante déterminée dans un champ. Ces données sont très précieuses, surtout lorsqu'elles sont associées à d'autres données géoréférencées, par exemple la topographie, les climats ou les sols, et sont analysées en utilisant des logiciels SIG. Ces informations peuvent favoriser de façon considérable la prise de décisions sur les plantes à récolter et sur l'endroit où effectuer la récolte, et peuvent simplifier les relations entre la production végétale, la diversité génétique et les différents paramètres agro-écologiques. Ces techniques peuvent également être utilisées pour dresser des modèles agro-écologiques en mesure de prévoir, par exemple, l'impact du changement climatique sur les différentes cultures et dans les différents sites. Ces méthodes ont eu, par le biais de la Focused Identification of Germplasm Strategy (FIGS), un impact considérable sur l'efficacité et sur l'efficacité de l'«extraction» du matériel génétique pour obtenir des caractères d'adaptation spécifiques pour l'amélioration des cultures.²⁵

Aucun rapport national n'indique le degré de disponibilité et d'utilisation des outils d'information géographique à l'intérieur des pays concernés et la plupart des rapports qui mentionnent des études en matière de SIG ne décrivent pas les résultats des travaux menés. Il semble plutôt que ces études aient été largement incorporées aux études sur la distribution des cultures, aux études écotopographiques et à d'autres études similaires. En général, leur importance dans la gestion des RPGAA n'est pas reconnue autant qu'elle le mérite.

1.2.3.3 Technologies de l'information et des communications

La capacité de mesurer et de surveiller l'état de la diversité a bénéficié des énormes progrès accomplis au cours de la dernière décennie dans le domaine des technologies de l'information et des communications, comme les processeurs informatiques plus rapides et moins coûteux, avec des capacités de mémoire supérieures, et incorporés dans un large éventail d'instruments et de dispositifs équipés de logiciels plus avancés, et de meilleures interfaces utilisateurs. La vitesse et l'efficacité des communications, et de

CHAPITRE 1

la collecte, de la gestion et du partage des données ont progressé de façon spectaculaire depuis 1996, grâce à l'intégration des ordinateurs aux systèmes de saisie des données, à l'amélioration des logiciels de gestion des données et des bases de données, et au développement de réseaux informatiques locaux et d'Internet. Ces améliorations ont également produit des progrès rapides dans la capacité à entreprendre le traitement et l'analyse sophistiqués d'ensembles de données complexes comme, par exemple, dans le cas de l'apparition et de l'application de la science bioinformatique pour le traitement des données moléculaires.

1.3 Vulnérabilité et érosion génétiques

Dans le Premier Rapport, la vulnérabilité génétique a été définie comme «la situation que l'on observe lorsqu'une plante de grande culture est constamment sensible aux attaques des ravageurs, d'un agent pathogène ou au risque écologique du fait de sa constitution génétique, ce qui crée des possibilités de pertes importantes de cultures». L'érosion génétique, d'autre part, a été définie comme «la perte de gènes individuels et de combinaisons de gènes (par exemple, de groupes de gènes) telles qu'on les retrouve dans les variétés adaptées aux conditions locales. Le terme 'érosion génétique' est parfois utilisé stricto sensu, c'est-à-dire la perte de gènes ou d'allèles, et parfois lato sensu pour indiquer la perte de variétés en général». Ainsi, bien que l'érosion génétique n'implique pas nécessairement l'extinction d'une espèce ou d'une sous-population, elle signifie par contre la perte de variabilité et, par conséquent, la perte de flexibilité.²⁶ Ces définitions prennent en compte les deux aspects de la question de la diversité, c'est-à-dire la richesse et l'homogénéité. La richesse concerne le nombre total d'allèles et l'homogénéité, la fréquence relative des différents allèles. Bien que les débats sur ces concepts aient été nombreux depuis la publication du Premier Rapport, les définitions n'ont pas changé.

1.3.1 Tendances en matière de vulnérabilité et d'érosion génétiques

Même si peu de pays fournissent des exemples, environ 60 rapports nationaux signalent que la vulnérabilité génétique est significative, et de nombreux pays mentionnent le besoin d'une utilisation accrue de la diversité génétique afin de répondre à la menace potentielle qu'elle représente pour la production agricole. Au Bénin, par exemple, on s'inquiète du fait que le système d'exploitation actuel est dominé par la monoculture des denrées de base, notamment l'igname et les cultures de rente. La Chine cite des cas où les variétés de riz et de maïs sont devenues plus uniformes et, par conséquent, plus vulnérables du point de vue génétique. L'Équateur informe que les plantes endémiques sont particulièrement vulnérables en raison de leur distribution restreinte. Aux îles Galapagos, au moins 144 espèces de plantes vasculaires sont considérées rares; 69 de ces espèces sont endémiques de l'Archipel, y compris 38 espèces qui se trouvent uniquement dans une île. Au Liban, la diminution de la production nationale d'amandes est attribuée à la vulnérabilité génétique des rares variétés cultivées. Depuis la publication du Premier Rapport, l'exemple le plus important au niveau mondial de l'impact de la vulnérabilité génétique est représenté par l'apparition et la diffusion continue de la rouille des tiges du blé Ug99, à laquelle est sensible la grande majorité des variétés de blé. D'autre part, certains pays mentionnent le succès des mesures adoptées pour répondre à la vulnérabilité génétique. Cuba, par exemple, signale que l'introduction d'un large éventail de variétés et l'utilisation accrue de systèmes diversifiés de production ont réduit la vulnérabilité génétique. La Thaïlande favorise l'utilisation d'une plus grande diversité dans les programmes de sélection et dans les variétés mises en circulation.

Pour ce qui concerne l'érosion génétique, les rapports nationaux signalent un nombre considérable de causes (en général, les mêmes qu'en 1996) qui sont: le remplacement des variétés locales, le défrichement, la surexploitation, la pression démographique, la dégradation de l'environnement, l'évolution des systèmes agricoles, le surpâturage, les politiques et

les législations inadéquates, ainsi que les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes. L'analyse des rapports nationaux démontre également que l'érosion génétique pourrait toucher plus gravement les céréales, suivies des légumes, des fruits, des fruits à coque, et des légumineuses alimentaires (voir tableau 1.3). Cette conclusion pourrait toutefois être le résultat du fait qu'une grande attention soit portée aux cultures de plein champ.

Les exemples d'érosion génétique ci-après, puisés dans cinq des rapports nationaux, donnent une idée de la diversité des situations et pourraient être utiles pour illustrer la situation d'ensemble. Il faudrait toutefois noter que la liste ne se veut pas exhaustive et, compte tenu du fait que les informations contenues dans les rapports nationaux n'étaient pas standardisées, il n'est pas possible d'effectuer des comparaisons entre les différents pays ou entre les différentes cultures, ou d'utiliser ces informations en tant que référence pour un suivi futur. Madagascar signale que la variété de riz Rojomena, appréciée pour son goût, est à présent rare, tandis que les variétés Botojingo et Java, de la région côtière nord-orientale, ont disparu. La variété de manioc Pelamainty de Taolagnaro et certaines variétés

de haricot ont disparu de la plupart des zones de production et, pour le café, 100 clones sur 256, ainsi que cinq espèces (*Coffea campaniensis*, *C. arnoldiana*, *C. rostandii*, *C. tricalysioides* et *C. humbertii*) ont disparu des collections au cours des 20 dernières années. Il est aussi probable que les espèces sauvages de l'igname disparaîtront dans un avenir proche. Le Costa Rica signale que *Phaseolus* spp., y compris *P. vulgaris*, est menacée par une érosion génétique grave; il en est de même s'agissant de la culture indigène *Sechium tacaco* et de quatre espèces apparentées: *S. pittieri*, *S. talamancense*, *S. venosum* et *S. vellosum*. En Inde, un grand nombre de variétés de riz de l'Orissa, quelques variétés de riz ayant des propriétés médicinales du Kerala et un éventail d'espèces de millet du Tamil Nadu ne sont plus cultivées dans leurs milieux originaires.²⁷ Le Yémen indique que le millet éleusine (*Eleusine coracana*) et l'*Eragrostis tef* ainsi que le colza (*Brassica napus*), qui étaient auparavant parmi les cultures traditionnelles les plus importantes du pays, ne sont plus cultivées, ou elles le sont dans des zones très spécifiques, et que la culture du blé, notamment de la variété *Triticum dicoccum*, a diminué radicalement. En Albanie, on signale que tous les cultivars primitifs de blé et de nombreux cultivars de maïs ont été perdus.

En dépit de ces renseignements sur la perte de variétés locales et d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, la situation relative à l'étendue réelle de l'érosion génétique est évidemment très complexe. Bien que des études récentes aient confirmé que la diversité dans les champs des agriculteurs et dans les aires protégées a réellement diminué, il n'est pas possible de généraliser et, dans certains cas, aucune preuve n'existe. Par exemple, un projet important sur la conservation à la ferme qui a analysé la diversité génétique dans les champs des agriculteurs de neuf pays en développement, a démontré que la diversité génétique globale a continué à être préservée.²⁸ D'autres études, cependant, ont signalé la dérive génétique dans certaines variétés des agriculteurs, comme dans le mil à chandelle au Niger²⁹ et dans le sorgho au Cameroun.³⁰ Dans les études sur l'adoption, de la part des agriculteurs, de variétés améliorées de riz en Inde³¹ et au Népal,³² il a été démontré que cette adoption peut entraîner une disparition importante

TABLEAU 1.3
Nombre de pays fournissant des exemples d'érosion génétique dans certains groupes de cultures

Groupe de cultures	Nombre de pays signalant l'érosion génétique
Céréales et graminées	30
Espèces forestières	7
Fruits et fruits à coque	17
Légumineuses alimentaires	17
Plantes médicinales et aromatiques	7
Racines et tubercules	10
Plantes stimulantes et épicés	5
Légumes	18
Autres	6

CHAPITRE 1

des variétés. D'autre part, on a aussi fait remarquer que de nombreux agriculteurs qui plantent des variétés modernes (surtout les propriétaires fonciers, grands et moyens) ont également tendance à préserver leurs variétés locales et, dans ces circonstances, l'adoption de variétés modernes peut probablement accroître la diversité dans les champs agricoles plutôt que la réduire.³³ Pour résumer, les déclarations qui prétendent quantifier l'ampleur de l'érosion génétique ayant eu lieu au cours de la dernière décennie ne sembleraient pas confirmées.

Tout comme dans la situation des variétés traditionnelles des agriculteurs et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, les études sur les tendances de la diversité au sein des variétés mises en circulation ne fournissent pas une description cohérente au fil du temps. Certaines de ces études ne signalent aucune réduction, ni même une augmentation, de la diversité génétique et de la richesse allélique dans les variétés mises en circulation, comme c'est le cas dans les variétés de printemps de blé tendre du Centre international d'amélioration du riz et du blé (CIMMYT),³⁴ dans les variétés de maïs et de petits pois en France,³⁵ dans les variétés de fruits au Yémen³⁶ et dans l'orge en Autriche et en Inde.³⁷ Dans ces cas, les nouvelles variétés pourraient être moins vulnérables que ce que l'on croyait à l'origine. D'autres études signalent soit une diminution initiale, suivie par une augmentation de la diversité génétique, comme pour les variétés de riz indica et japonica en Chine,³⁸ soit une baisse continue, comme pour le blé en Chine,³⁹ l'avoine au Canada,⁴⁰ et le maïs en Europe centrale.⁴¹ Une méta-analyse, basée sur ces rapports et sur d'autres publications sur les tendances de la diversité, a démontré que dans l'ensemble, il semble que la diversité génétique résultant de la sélection végétale du XX^e siècle n'ait subi aucune réduction ni aucun rétrécissement graduel général de la base génétique des variétés mises en circulation.⁴² Il est toutefois nécessaire de considérer attentivement le contexte de la méta-analyse pour comprendre si les résultats peuvent être extrapolés, surtout au vu des conditions des pays en développement et pour une vaste gamme de cultures différentes.

Les indications qui prouvent l'érosion génétique des variétés des agriculteurs et des variétés mises en

circulation sont probablement peu convaincantes. Par contre, il existe beaucoup plus de certitude sur l'érosion génétique provenant du passage total des systèmes de production traditionnelle, dépendant des variétés des agriculteurs, aux systèmes de production modernes basés sur les variétés mises en circulation.

1.3.2 Indicateurs de la vulnérabilité et de l'érosion génétiques

Au cours de la dernière décennie, l'intérêt pour la mise en place d'indicateurs directs et indirects de la vulnérabilité et de l'érosion génétiques a augmenté, en raison, au moins en partie, du manque de preuves concrètes des deux processus. La CRGAA a requis le développement d'indicateurs 'de niveau supérieur' pour l'érosion et pour la vulnérabilité génétiques qui permettent le suivi de la mise en œuvre du PAM.

Le Programme 2010 d'indicateurs de biodiversité, sous les auspices de la CDB, regroupe un grand nombre d'organisations internationales pour élaborer des indicateurs qui soient pertinents pour la CDB, y compris ceux qui permettent de surveiller les tendances de la diversité génétique. Cependant, à ce jour, il n'y a pas vraiment d'indicateurs pratiques, instructifs et généralement acceptés, pour l'érosion génétique qui soient disponibles. Par conséquent, leur développement devrait être une priorité. Plusieurs qualités sont importantes pour que ces indicateurs soient efficaces:

- ils devraient être sensibles aux changements dans la fréquence des allèles importants, et être en mesure de leur donner plus de poids qu'aux allèles moins importants: la perte d'un allèle dans un locus de microsatellites hautement polymorphiques, par exemple, est probablement d'une importance moindre par rapport à la perte d'un allèle de résistance aux maladies;
- ils devraient fournir la mesure de l'ampleur de la perte potentielle, par exemple en évaluant la fraction d'information génétique en danger par rapport à la diversité totale;
- ils devraient permettre d'estimer la probabilité de la perte tout au long d'une période de temps spécifique, en l'absence d'intervention humaine.

Les indicateurs pour l'évaluation de la vulnérabilité génétique devraient prendre en compte non

seulement l'étendue de l'uniformité génétique en soi, mais considérer également les possibles interactions génotype x environnement. Un génotype donné (population ou variété) pourrait succomber face à un stress biotique ou abiotique de façon différente selon l'environnement. Quelques indicateurs utiles de la vulnérabilité génétique pourraient être les suivants:

- le degré de la diversité génétique des gènes qui confèrent la résistance ou la tolérance face aux principaux ravageurs et maladies, tant réels que potentiels, ou face aux stress abiotiques;
- le degré de la diversité dans les interactions hôte-pathogène et la présence de réponses différentielles aux différents biotypes de ravageurs et de maladies: cet indicateur fournirait des informations sur la variété des mécanismes d'adaptation disponibles pour faire face à une situation et, par conséquent, sur la probabilité d'un changement de la population pathogène donnant lieu à une virulence généralisée;
- la présence de graves goulots d'étranglement génétiques lors de la domestication, de la migration ou de la sélection: les indicateurs d'un goulot

d'étranglement génétique pourraient provenir des données moléculaires, des informations historiques ou des analyses généalogiques;

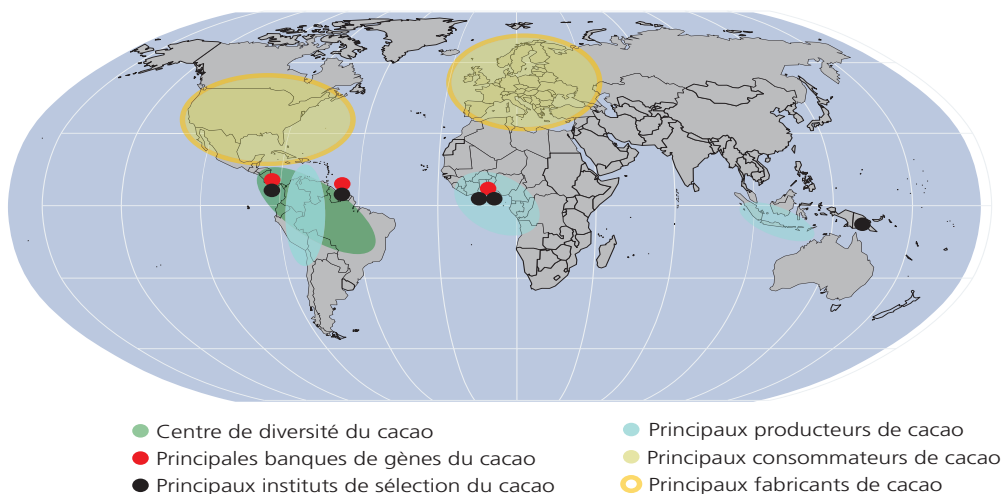
- le degré de domination de chaque variété sur de grandes surfaces pourrait représenter un premier indicateur utile pour l'évaluation de la vulnérabilité génétique, en supposant que la vulnérabilité génétique est plus élevée lorsque de grandes surfaces sont cultivées avec une seule variété;
- les distances génétiques entre les lignées parentales d'une variété pourraient être un indicateur supplétif, dans certaines circonstances, du degré d'hétérogénéité et, par conséquent, de vulnérabilité de la variété.

1.4 Interdépendance

L'interdépendance relative aux RPGAA peut assumer des formes différentes et impliquer un large éventail de parties prenantes dans l'espace et/ou dans le temps. La plupart des cultures, des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et d'autres espèces végétales

FIGURE 1.3

L'interdépendance illustrée par l'exemple des ressources génétiques du cacao



CHAPITRE 1

sauvages utiles ne sont pas confinées à l'intérieur des frontières nationales. Leur distribution reflète la géographie des écosystèmes et la dissémination mondiale mise en œuvre par les êtres humains ou par la nature. Le résultat est que les personnes intéressées à utiliser les RPGAA ont souvent accès au matériel, et aux connaissances qui y sont associées, bien au-delà des frontières du pays où ils se trouvent à travailler. Alors que tous les pays sont en même temps fournisseurs et destinataires des RPGAA, tous n'ont pas été dotés en parts égales de ces ressources ni des mêmes capacités d'utilisation. Cette réalité a créé une interdépendance mutuelle, mais inégale, et peut être considérée soit comme une menace potentielle à la souveraineté des pays, soit comme une opportunité de collaboration constructive⁴³ (voir figure 1.3 et tableau 1.4).

Le concept d'interdépendance s'applique non seulement au niveau international, mais également aux fonctions respectives des agriculteurs, des sélectionneurs et des administrateurs des ressources génétiques. Les agriculteurs sont les administrateurs des ressources génétiques qu'ils cultivent, les responsables des banques de gènes ont la tâche de protéger les collections de cette diversité et les sélectionneurs dépendent en grande partie des deux premiers pour obtenir les matières premières dont ils ont besoin pour produire de nouvelles variétés qui seront à leur tour utilisées par les agriculteurs. Ils dépendent tous les uns des autres.

L'interdépendance est également considérable au niveau local, entre les agriculteurs qui commercialisent ou troquent entre eux les semences et d'autres matériels de plantation. Les systèmes locaux d'échange de matériel génétique sont souvent profondément implantés dans les sociétés rurales et peuvent représenter un élément important dans les relations entre les familles et les communautés locales. Ces systèmes sont généralement 'solides' et en mesure de réagir de façon adéquate aux situations difficiles⁴⁴ car le niveau élevé d'interdépendance favorise leur résistance.

Aux niveaux régional et mondial, une des principales conséquences de l'interdépendance entre les nations est la nécessité de l'échange international de matériel génétique. Certaines études ont suggéré que, dans de nombreux cas, cet échange est devenu plus

complexe et difficile au cours des dernières années. La diminution des flux internationaux de RPGAA risque de menacer non seulement leur utilisation, mais également leur conservation et, au bout du compte, la sécurité alimentaire. Ces problèmes liés à l'échange représentent quelques-uns des éléments clés à l'origine de l'adoption du TIRPAA.

Avec l'impact croissant du changement climatique, il y aura sans doute une augmentation de la demande en variétés qui soient adaptées aux nouvelles conditions de l'environnement et résistantes aux ravageurs et aux maladies. La capacité d'avoir accès à une vaste gamme de diversité génétique est fondamentale pour satisfaire cette demande, ce qui implique que l'interdépendance entre les pays et les régions sera même plus élevée à l'avenir que de nos jours.

L'incertitude en matière de questions juridiques est considérée comme un élément important qui freine l'échange de matériel génétique au niveau international, et même national. Bien que la CDB soit en vigueur depuis plusieurs années, le manque de procédures claires et efficaces pour l'accès aux RPGAA entrave encore la collection et/ou la circulation transfrontières des ressources génétiques dans de nombreux pays (voir Chapitre 7). En outre, un certain nombre de gouvernements nationaux doivent encore joindre le TIRPAA. De même, pour assurer un flux plus aisé des RPGAA, il est essentiel que le plus grand nombre possible de pays ratifient ce traité et mettent en place les procédures nécessaires à garantir sa mise en œuvre effective.

Les ressources phytogénétiques, et la capacité de les utiliser sont distribuées dans le monde de façon inégale. De nombreux pays sont dépourvus des institutions, des installations ou des sélectionneurs appropriés pour entreprendre un travail moderne, ou même conventionnel, d'amélioration des cultures, surtout pour ce qui est des cultures secondaires. Par conséquent, la dépendance de nombreux pays du soutien extérieur pour la sélection végétale est encore forte, qu'il s'agisse d'un soutien direct pour obtenir des variétés améliorées ou d'un soutien indirect par le biais de collaborations en matière de formation et de recherche. Des développements positifs dans ce domaine ont récemment vu le jour, y compris l'Initiative de partenariat mondial pour le renforcement

TABLEAU 1.4
Indicateurs de l'interdépendance mondiale de cultures choisies

Culture	Région(s) à diversité génétique significative ¹	Principales collections <i>ex situ</i> ²	Principaux pays producteurs ³	Principales activités de sélection et de recherche	Pays où la consommation enregistrée a été majeure ⁴	Produits/ pays importateurs ⁵
Arachide (<i>Arachis hypogaea</i>)	Amérique du Sud	GCRAI, USDA, Brésil, Chine, Inde, Sénégal	Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Indonésie, Nigeria	Australie, Brésil, Chine, Inde, États-Unis d'Amérique	Confiserie Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Indonésie, Nigeria	Arachide décortiquée Canada, Fédération de Russie, Mexique, Pays-Bas, Royaume-Uni
Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	Région Inde-Myanmar	AVRDC, Inde	Chine, Égypte, Inde, Indonésie, Turquie	AVRDC, Inde	Chine, Inde, Indonésie, Malaisie, Népal, Pakistan, Pays africains, Sri Lanka	Allemagne, États-Unis d'Amérique, France, Iraq, Royaume-Uni
Blé (<i>Triticum aestivum</i>)	Afrique de l'Est, Asie centrale, Asie de l'Est, de l'Ouest et du Sud, Europe, Méditerranée méridionale et orientale	GCRAI, Australie, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Italie	Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde	GCRAI, Australie, Brésil, Canada, Chine, États-Unis d'Amérique, France, Inde, Royaume-Uni	Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Pakistan	Brésil, Égypte, Inde, Italie, Japon
Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Bassin de l'Amazone, Amérique centrale	Brésil, Costa Rica, Trinité-et-Tobago, Venezuela (République bolivarienne du)	Brésil, Côte d'Ivoire, Ghana, Indonésie, Nigeria	Brésil, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Ghana, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Trinité-et-Tobago	Allemagne, France, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Japon	Fèves de cacao Allemagne, Belgique, États-Unis d'Amérique, Malaisie, Pays-Bas
Carthame (<i>Carthamus tinctorius</i>)	Égypte, Éthiopie, Europe méridionale, Extrême-Orient, Inde, Pakistan, Moyen Orient, Soudan	Chine, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, Inde, Mexique	Australie, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Kazakhstan	Australie, Canada, Chine, Espagne, États-Unis d'Amérique, Inde, Mexique	Graine Belgique, Chine, Pays-Bas, Philippines, Royaume-Uni Huile Allemagne, Japon, Pays-Bas, États-Unis d'Amérique, Yémen	Carthame Belgique, Chine, Pays-Bas, Philippines, Royaume-Uni

CHAPITRE 1

TABLEAU 1.4 (suite)
Indicateurs de l'interdépendance mondiale de cultures choisies

Culture	Région(s) à diversité génétique significative	Principales collections ex situ ²	Principaux pays producteurs ³	Principales activités de sélection et de recherche	Pays où la consommation enregistrée a été majeure ⁴	Produits/ pays importateurs ⁵
Maïs (<i>Zea mays</i>)	Amérique centrale et Mexique, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Asie	GCRAI, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Mexique	Argentine, Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Mexique	GCRAI, Afrique, Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Europe, Inde	Afrique du sud, Chine, Inde, Indonésie, Mexique	Chine, Espagne, Japon, Mexique, République de Corée
Noug (<i>Guizotia abyssinica</i>)	Corne de l'Afrique	Éthiopie, Inde	Éthiopie, Inde, Népal	Éthiopie, Inde	États-Unis d'Amérique, Éthiopie, Inde, Népal, Royaume-Uni	États-Unis d'Amérique, Royaume-Uni
Palmier à huile (<i>Elais spp.</i>)	Bassin de l'Amazonie, Afrique de l'Ouest	Brésil, Ghana, Malaisie	Colombie, Indonésie, Malaisie, Nigeria, Thaïlande	Malaisie, MPOB	Chine, Inde, Indonésie, Nigeria, Pakistan	Allemagne, Chine, Inde, Pakistan, Pays-Bas
Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>)	Amérique du Sud	GCRAI, Colombie, Japon, Pays-Bas, République tchèque	Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Ukraine	GCRAI, Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Australie, Canada, Chili, Chine, Colombie, Équateur, États-Unis d'Amérique, France, Inde, Pays-Bas, Pologne, République de Corée, Royaume-Uni	Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Royaume-Uni	Allemagne, Belgique, Espagne, Italie, Pays-Bas
Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)	Cordillère des Andes	GCRAI, États-Unis d'Amérique	Bolivie (État plurinational de), Équateur, Pérou	Bolivie (État plurinational de), Pérou	Bolivie (État plurinational de), Canada, États-Unis d'Amérique, Europe, Pérou	N/D
Riz (<i>Oryza spp.</i>)	Afrique, Asie du Sud, de l'Est et du Sud-Est	GCRAI, Bénin, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Philippines, Thaïlande	Bangladesh, Chine, Inde, Indonésie, Viet Nam	GCRAI, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Philippines	Bangladesh, Chine, Inde, Indonésie, Viet Nam	Riz usiné Arabie saoudite, Iran (République islamique d'), Iraq, Nigeria, Philippines

TABLEAU 1.4 (suite)
Indicateurs de l'interdépendance mondiale de cultures choisies

Culture	Région(s) à diversité génétique significative ¹	Principales collections ex situ ²	Principaux pays producteurs ³	Principales activités de sélection et de recherche	Pays où la consommation enregistrée a été majeure ⁴	Produits/ pays importateurs ⁵
Sésame (<i>Sesamum indicum</i>)	Asie centrale; Chine, Corne de l'Afrique, Inde, Proche-Orient	Chine, Inde, Israël, Mexique, Venezuela (République bolivarienne du)	Chine, Inde, Myanmar, Ouganda, Soudan	Inde, États-Unis d'Amérique, Turquie	Graine Chine, Égypte, Inde, Japon, Ouganda	Sésame Chine, Japon, République arabe syrienne, République de Corée, Turquie
Soja (<i>Glycine max</i>)	Asie de l'Est	AVRDC (niveau régional), Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Ukraine	Argentine, Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde		Graine Brésil, Chine, Indonésie, Japon, République de Corée	Allemagne, Chine, Japon, Mexique, Pays-Bas
Tournesol (<i>Helianthus annuus</i>)	Amérique du Nord	États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Roumanie, Serbie	Argentine, Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Hongrie, Inde, Turquie, Ukraine,	États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie	Graine Brésil, Bulgarie, Espagne, États-Unis d'Amérique, Myanmar	Graine de tournesol Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Turquie

¹ Source: *The State of the World's Plant Genetic Resource*, 1997.

² Source: Premier Rapport et rapports nationaux pour le *Deuxième Rapport*.

³ Source: FAOSTAT, 2007.

⁴ Source: FAOSTAT, 2003; pour les importations de carthame, données 2006; pour quinoa et aubergine, sources non confirmées.

⁵ Source: FAOSTAT, 2006.

CHAPITRE 1

des capacités de sélection végétale (GIPB)⁴⁵ et la création de centres d'excellence régionaux pour le développement des biotechnologies, comme Biosciences Afrique orientale et centrale.⁴⁶ Ces centres permettent aux scientifiques provenant des pays en développement d'appliquer leurs connaissances et leurs compétences aux défis associés à l'amélioration de cultures nationales spécifiques. Ces initiatives, ainsi que d'autres semblables, sont un aspect important de l'interdépendance et sont partie intégrante des systèmes de partage des avantages. Des détails supplémentaires sur l'état de l'amélioration des cultures et sur d'autres utilisations des RPGAA figurent au Chapitre 4.

1.5 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Les principaux changements intervenus depuis la publication du Premier Rapport en ce qui concerne l'état de la diversité sont les suivants:

- Les collections *ex situ* ont considérablement augmenté, tant à travers des nouvelles collectes que par l'échange entre les banques de gènes. Ce dernier a contribué à perpétuer le problème des duplications non planifiées;
- La compréhension scientifique de la gestion à la ferme de la diversité génétique s'est améliorée, et cette approche de la conservation et de l'utilisation des RPGAA est devenue de plus en plus intégrée aux programmes nationaux;
- L'intérêt et la prise de conscience de l'importance de la conservation *ex situ* et *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, et de leur utilisation dans l'amélioration des cultures, ont considérablement augmenté;
- Il y a un intérêt croissant pour les espèces jusqu'à présent 'négligées' et sous-utilisées, comme les fruits et les légumes traditionnels;
- Il a été possible, grâce aux modernes techniques de génétique moléculaire, de produire une grande quantité de données sur l'étendue et la nature de l'érosion et de la vulnérabilité génétiques au sein d'espèces cultivées spécifiques dans des zones

particulières. Le tableau qui en résulte est complexe et il n'est pas possible de tirer des conclusions claires quant à l'amplitude et l'étendue de ces effets;

- L'ampleur de l'interdépendance entre les pays pour ce qui est de leur besoin d'accès aux matériels génétiques détenus par d'autres pays est sans doute plus importante que jamais. Ceci est d'autant plus vrai face à la nécessité de développer des variétés qui soient adaptées aux nouvelles conditions de l'environnement et résistantes aux ravageurs et aux maladies qui résulteront du changement climatique. Le TIRPAA a fourni des bases solides pour améliorer et faciliter cet accès.

1.6 Lacunes et besoins

Sur la base des informations présentées dans ce chapitre, les points suivants décrivent quelques-unes des lacunes plus graves et des besoins principaux ayant été identifiés en ce qui concerne la diversité génétique:

- Il y a encore un besoin constant d'améliorer la représentation de la diversité dans les collections *ex situ*, incluant les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et les variétés locales utilisées par les agriculteurs, ainsi que d'une meilleure caractérisation, évaluation et documentation des collections;
- Une meilleure compréhension et le soutien de la gestion de la diversité par les agriculteurs est encore nécessaire, malgré les progrès considérables accomplis dans ce domaine. Il existe des opportunités pour améliorer les moyens d'existence des communautés rurales grâce à la gestion améliorée de la diversité;
- Il est encore nécessaire de rationaliser le système mondial des collections *ex situ*, tel que requis par le PAM et le TIRPAA et comme en témoignent les initiatives telles que celles du GCDT et de l'AEGIS;
- Une plus grande attention est nécessaire en ce qui concerne la conservation et l'utilisation des RPGAA des cultures négligées et sous-utilisées, et des cultures non vivrières. Bon nombre de ces espèces peuvent apporter une précieuse contribution à l'amélioration des régimes alimentaires et des revenus;
- Il est nécessaire de promouvoir des définitions et des moyens standardisés pour l'évaluation de la

vulnérabilité et de l'érosion génétiques, ainsi que de convenir sur un plus grand nombre d'indicateurs de meilleure qualité, pour être en mesure d'établir des points de référence aux niveaux national, régional et mondial pour le suivi de la diversité et son évolution, et pour créer des systèmes efficaces d'alerte rapide;

- De nombreux pays manquent encore de stratégies et/ou de plans d'action nationaux pour la gestion de la diversité ou, s'ils en sont dotés, ils ne les ont pas intégralement mis en œuvre. Une attention particulière doit être consacrée aux domaines comme l'établissement de priorités, le renforcement de la coopération nationale et internationale, la poursuite du développement des systèmes d'information et l'identification des lacunes dans la conservation des RPGAA, notamment des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées;
- En dépit de la prise de conscience de l'importance des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, il est encore nécessaire, pour de nombreux pays, de mettre en place des politiques, des législations et des procédures appropriées pour la collecte de ces espèces sauvages apparentées, pour l'établissement d'aires protégées pour ces espèces et pour une meilleure coordination nationale de ces initiatives.

Bajracharya, J., Castillo, F., Rijal, D., Belqadi, L., Rana, R., Saidi, S., Ouedraogo, J., Zangre, R., Rhrub, K., Chavez, J.L., Schoen, D., Sthapit, B., De Santis, P., Fadda C. & Hodgkin, T. 2007. A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 5326-5331.

⁴ **Rosegrant, M.W. & Cline, S.A.** 2003. Global food security: challenges and policies. *Science*, 302: 1917-1919.

⁵ **Lang, T.** 2003. *Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy*. Food industrialization and food power: Implications for food governance. *Development Policy Rev.* 21: 555-568. Les dix premiers fabricants de produits alimentaires dans le monde se trouvent parmi les 400 compagnies les plus grandes en termes de valeur de marché, avec un chiffre d'affaires total de plus de 200 000 millions de dollars EU. La part de marché des 20 premiers fabricants de produits alimentaires aux États-Unis d'Amérique a doublé depuis 1967, et la part détenue par les trois premiers détaillants de produits d'épicerie dans les pays de l'Union européenne varie entre 40 pour cent (Allemagne et Royaume-Uni) et plus de 80 pour cent (Finlande et Irlande).

Références

¹ **Reilly, J.M. & Schimmelpfennig, D.** 1999. Agricultural impact assessment, vulnerability and the scope for adaptation. *Climatic change*, 44: 745-788.

² **Lobell, D.L., Burke, M.B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M.D., Falcon, W.P. & Naylor, R.L.** 2008. Prioritizing Climate Change Adaptation Needs for Food Security in 2030. *Science*, 319: 607-610.

³ **Jarvis, D.I., Brown, A.H.D., Cuong, P.H., Collado-Panduro, L., Latournerie-Moreno, L., Gyawali, S., Tanto, T., Sawadogo, M., Mar, I., Sadiki, M., Hue, N.T.N., Arias-Reyes, L., Balma, D.,**

⁶ **Pingali, P.** 2007. Food policy, 32: 281-298. Dès 2002, la part des supermarchés dans le marché de détail des produits alimentaires transformés/emballés était de 33 pour cent en Asie du Sud-Est et de 63 pour cent en Asie de l'Est. La part des supermarchés de denrées fraîches était d'environ 15-20 pour cent en Asie du Sud-Est et de 30 pour cent en Asie de l'Est, en dehors de la Chine. En 2001, la part des supermarchés des marchés alimentaires urbains de la Chine était de 48 pour cent, tandis qu'en 1999 elle était de 30 pour cent.

⁷ Dans ce chapitre, les cultures de base comprennent les grandes céréales (blé, maïs, riz, sorgho et orge), les haricots, le niébé, les arachides, les pommes de terre, les bananes et le manioc.

CHAPITRE 1

- ⁸ Section 3.3.4 du Premier Rapport, en anglais. Coverage of collections and remaining gaps (Couverture des collections et lacunes à combler).
- ⁹ **Hammer, K.** 2003. A paradigm shift in the discipline of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 50(1): 3–10.
- ¹⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/main/strategy.php>
- ¹¹ **van Treuren, R., Engels, J.M.M., Hoekstra, R. & Van Hintum, Th.J.L.** 2009. Optimization of the composition of crop collections for *ex situ* conservation. *Plant Genetic Resources*, 7: 185-193.
- ¹² **ECPGR.** 2008. *A Strategic Framework for the Implementation of a European Genebank Integrated System (AEGIS)*. Programme européen de coopération pour les ressources phytogénétiques (ECPGR). Bioversity International, Rome. (Document de travail).
- ¹³ **Meilleur, B.A. & Hodgkin, T.** 2004. *In situ* conservation of crop wild relatives: status and trends. *Biodiversity and Conservation* 13: 663-684.
- ¹⁴ **Maxted, N. & Kell, S.P.** 2009. Establishment of a global network for the *in situ* conservation of crop wild relatives: status and needs. Commission de la FAO sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, Rome. 266 pp.
- ¹⁵ **Jarvis, A., Lane, A. & Hijmans, R.J.** 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 126: 13-23.
- ¹⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://gisweb.ciat.cgiar.org/GapAnalysis/>
- ¹⁷ **Goff, S.A., Ricke D., Lan, T.H., Presting, G., Wang, R., Dunn, M., Glazebrook, J., Sessions, A., Oeller, P., Varma, H., Hadley, D., Hutchison, D., Martin, C., Katagiri, F., Lange, B.M., Moughamer, T., Xia, Y., Budworth, P., Zhong, J., Miguel, T., Paszkowski, U., Zhang, S., Colbert, M., Sun, W. L., Chen, L., Cooper, B., Park, S., Wood, T. C., Mao, L., Quail, P., Wing, R., Dean, R., Yu, Y., Zharkikh, A., Shen, R., Sahasrabudhe, S., Thomas, A., Cannings, R., Gutin, A., Pruss, D., Reid, J., Tavtigian, S., Mitchell, J., Eldredge, G., Scholl, T., Miller, R.M., Bhatnagar, S., Adey, N., Rubano, T., Tusneem, N., Robinson, R., Feldhaus, J., Macalma, T., Oliphant, A. & Briggs, S.** 2002. A draft sequence of the rice genome (*Oryza sativa* L. ssp. japonica). *Science*, 296: 92-100; and **Yu, J., Hu, S., Wang, J., Wong, G.K., Li, S., Liu, B., Deng, Y., Dai, L., Zhou, Y., Zhang, X., Cao, M., Liu, J., Sun, J., Tang, J., Chen, Y., Huang, X., Lin, W., Ye, C., Tong, W., Cong, L., Geng, J., Han, Y., Li, L., Li, W., Hu, G., Huang, X., Li, W., Li, J., Liu, Z., Li, L., Liu, J., Qi, Q., Liu, J., Li, L., Li, T., Wang, X., Lu, H., Wu, T., Zhu, M., Ni, P., Han, H., Dong, W., Ren, X., Feng, X., Cui, P., Li, X., Wang, H., Xu, X., Zhai W., Xu, Z., Zhang J., He, S., Zhang, J., Xu, J., Zhang, K., Zheng, X., Dong, J., Zeng, W., Tao, L., Ye, J., Tan, J., Ren, X., Chen, X., He, J, Liu, D., Tian, W., Tian, C., Xia, H., Bao, Q., Li, G., Gao, H., Cao, T., Wang, J., Zhao, W., Li, P., Chen, W., Wang, X., Zhang, Y., Hu, J., Wang, J., Liu, S., Yang, J., Zhang, G., Xiong, Y., Li, Z., Mao, L., Zhou, C., Zhu, Z., Chen, R., Hao, B, Zheng, W., Chen, S., Guo, W., Li, G., Liu, S., Tao, M., Wang, J., Zhu, L., Yuan, L. & Yang, H.** 2002. A draft sequence of the rice genome (*Oryza sativa* L. ssp. indica). *Science*, 296: 79-92.
- ¹⁸ The role of biotechnology for the characterization and conservation of crop, forest, animal and fishery genetic resources in developing countries. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/biotech/C13doc.htm>.
- ¹⁹ **Diamond, J.** 2002. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, 418: 700-707.
- ²⁰ **Moraes, A.P., Lemos, R.R., Brasileiro-Vidal, A.C., Soares Filho, W.S. & Guerra, M.** 2007. Chromosomal markers distinguish hybrids and non-hybrid accessions of mandarin. *Cytogenet Genome Res.*, 119: 275-281; and **Spooner, D., van Treuren, R. & de Vicente, M.C.**

2005. Molecular markers for genebank management. Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI – à présent Bioversity International), Bulletin technique 10, Rome. 126 pp.
- ²¹ **De Vicente, M.C.** 2004. The evolving role of genebanks in the fast-developing field of molecular genetics. *Issues in Genetic Resources*, No 11. IPGRI, Rome.
- ²² **Tivang, J.G., Nienhuis, J. & Smith, O.S.** 2004. Estimation of sampling variance of molecular marker data using the bootstrap procedure. *Theor. Appl. Genet.*, 89(2-3): 259-264.
- ²³ Op cit. Note 11.
- ²⁴ **de Vicente, M.C., Guzmán, F.A., Engels, J.M.M. & Ramanatha Rao, V.** 2005. *Genetic characterization and its use in decision-making for the conservation of crop germplasm*. Document présenté à l'atelier international sur le rôle de la biotechnologie, 5-7 mars 2005, Villa Gualino, Turin, Italie.
- ²⁵ **Bhullar, N.K., Street, K., Mackay, M., Yahiaoui, N. & Keller, B.** 2009. Unlocking wheat genetic resources for the molecular identification of previously undescribed functional alleles at the Pm3 resistance locus. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 106: 9519-9524.
- ²⁶ L'érosion génétique peut également avoir lieu au niveau des collections de matériel génétique des banques de gènes en raison d'une gestion incorrecte, due en particulier aux procédures de régénération inadéquates. Ici, la focalisation est sur les champs des agriculteurs et sur les marchés agricoles (c'est-à-dire la perte de gènes/allèles et de variétés locales) tandis que les collections *ex situ* sont abordées ailleurs dans ce chapitre.
- ²⁷ **Chaudhuri, S.K.** 2005. Genetic erosion of agrobiodiversity in India and intellectual property rights: interplay and some key issues. *Patentmatics*, 5(6): 1-10.
- ²⁸ Op cit. Note 3
- ²⁹ **Bezançon, G., Pham, J.L., Deu, M., Vigouroux, Y., Sagnard, F., Mariac, C., Kapran, I., Mamadou, A., Gerard, B., Ndjeunga, J. & Chateureau, J.** 2009. Changes in the diversity and geographic distribution of cultivated millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) and sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varieties in Niger between 1976 and 2003. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(2): 223-236.
- ³⁰ **Alvarez, N., Garine, E., Khasah, C., Dounias, E., Hossaert-McKey, M. & McKey, D.** 2005. Farmers' practices, metapopulation dynamics, and conservation of agricultural biodiversity on-farm: a case study of sorghum among the Duupa in sub-Saharan Cameroon. *Biological Conservation*, 121: 533-543.
- ³¹ **Virk, D.S. & Witcombe, J.R.** 2006. Trade-offs between on-farm varietal diversity and highly client-oriented breeding – a case study of upland rice in India *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(4): 823-825.
- ³² **Joshi, K.D. & Witcombe, J.R.** 2003. The impact of participatory plant breeding (PPB) on landrace diversity: A case study for high-altitude rice in Nepal. *Euphytica*, 134(1): 117-125(9).
- ³³ **Cavatassi, R., Lipper, L. & Hopkins, J.** 2006. *The role of crop genetic diversity in coping with agricultural production shocks: insights from Eastern Ethiopia*. Division de l'économie du développement agricole, Document de travail no 06-17, FAO, Rome.
- ³⁴ **Smale, M., Reynolds, M.P., Warburton, M., Skovmand, B., Trethowan, R., Singh, R.P., Ortiz-Monasterio, I., Crossa, J., Khairallah, M., & Almanza, M.** 2001. *Dimensions of diversity: In CIMMYT bread. Wheats from 1965 to 2000*.
- ³⁵ **Le Clerc, V., Cadot, V., Canadas, M., Lallemand, J., Guerin, D. & Boullineau, F.** 2006. Indicators to assess temporal genetic diversity in the French Catalogue: no losses for maize and peas. *Theor. Appl. Genet.*, 113(7): 1197-1209.

CHAPITRE 1

- ³⁶ Rapport national: Yémen.
- ³⁷ Op cit. Note 3.
- ³⁸ **Yongwen, Q.I., Zhang, D., Zhang, H., Wang, M., Sun, J., Wei, X., Qiu, Z., Tang, S., Cao, Y., Wang, X. & Li, Z.** 2006. Genetic diversity of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) in China and the temporal trends in recent fifty years. *Chinese Science Bulletin*, 51(6): 681-688.
- ³⁹ **Hao, C., Wang, L., Zhang, X., You, G., Dong, Y., Jia, J., Liu, X., Shang, X., Liu, S., & Cao, Y.** 2006. Genetic diversity in Chinese modern wheat varieties revealed by microsatellite markers. *Sci.China, Series C* 49(3): 218-226.
- ⁴⁰ **Fu, Y.B., Peterson, G.W., Scoles, G., Rossnagel, B., Schoen, D.J. & Richards, K.W.** 2003. Allelic diversity changes in 96 Canadian oat cultivars released from 1886 to 2001. *Crop Science*, 43: 1989-1995.
- ⁴¹ **Reif, J.C., Hamrit, S., Heckenberger, M., Schipprack, W., Maurer, H.P., Bohn, M. & Melchinger, A.E.** 2005. Trends in genetic diversity among European maize cultivars and their parental components during the past 50 years. *Theor. Appl. Genet.*, 111(5): 838-845.
- ⁴² **van de Wouw, M., van Hintum, T., Kik, C., van Treuren, R. & Visser, B.** 2010. Genetic diversity trends in 20th century crop cultivars - a meta analysis crop breeding in the 20th century - a meta analysis. *Theor. Appl. Genet.*, (en ligne).
- ⁴³ **Engels, J.M.M.** 2006. Technological and Policy Developments in Relation to Conservation and Use of Genetic Resources. *Plant Genetic Resources*, 19(3): 460-469.
- ⁴⁴ **Engels, J.M.M., Byakweli Vianney, J.M., Dempewolf, H. & de Boef, W.S.** 2008. Robust seed systems: integrating a genetic resource conservation and sustainable livelihood perspective in strategies supporting informal seed supply. Dans Thijssen, M.H., Bishaw Z., Beshir, A. et de Boef, W.S. (Eds.) *Farmers, seeds and varieties: supporting informal seed supply in Ethiopia*. Wageningen, Wageningen International. p. 73-86.
- ⁴⁵ Disponible à l'adresse électronique: <http://km.fao.org/gipb/>
- ⁴⁶ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.africabiosciences.org/>



Chapitre 2

L'état de la gestion *in situ*

2.1 Introduction

La CDB définit la conservation *in situ* comme «la conservation des écosystèmes et des habitats naturels et la maintenance et rétablissement des populations viables d'espèces viables dans leur milieu naturel et, dans le cas d'espèces domestiquées ou cultivées, dans les milieux où ils ont développé leurs propriétés distinctives». Malgré l'évolution du concept de la conservation *in situ* depuis l'adoption de la CDB, cette définition est encore utilisée dans plusieurs traités et initiatives importants, notamment dans le TIRPAA et dans la Stratégie mondiale de conservation des ressources phylogénétiques (GSPC). La conservation *in situ* se réalise souvent dans les aires ou dans les milieux protégés (par opposition à la conservation *ex situ*) et elle peut cibler les espèces, ou bien les écosystèmes où elles se trouvent. Il s'agit d'une méthode particulièrement importante de conservation des espèces qui sont difficiles à conserver *ex situ*, comme de nombreuses espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.

La conservation et la gestion des RPGAA à la ferme sont souvent considérées comme une forme de conservation *in situ*. Dans de nombreux cas, cependant, les raisons pour lesquelles les agriculteurs continuent de cultiver les variétés traditionnelles ne sont pas tellement associées au désir de conservation, mais plutôt à des questions liées à la tradition et aux préférences, à la prévention des risques, à l'adaptation aux conditions locales, aux opportunités des marchés spécialisés, ou simplement par manque de meilleures options. Une diversité végétale importante se trouve encore dans les champs des agriculteurs, et les efforts visant à améliorer la gestion et l'utilisation de cette diversité ont gagné beaucoup de terrain au cours de la dernière décennie. Il est maintenant possible de mieux comprendre les éléments impliqués.¹

Ce chapitre décrit les progrès accomplis depuis la publication du Premier Rapport en matière de conservation et de gestion des RPGAA dans les écosystèmes sauvages et dans les systèmes de production agricole, et les interactions entre ces deux systèmes. Il analyse les nouvelles connaissances concernant la quantité et la distribution de la diversité des variétés locales, des espèces sauvages

apparentées aux plantes cultivées et d'autres plantes utiles, et évalue les capacités de conservation et de gestion de la diversité *in situ*. Ce chapitre décrit quelques-uns des principaux défis qui existent de nos jours et résume les changements majeurs ayant eu lieu depuis la publication du Premier Rapport. Il se termine en identifiant d'autres lacunes et besoins.

2.2 Conservation et gestion des RPGAA dans les écosystèmes sauvages

Bon nombre des espèces végétales présentes dans les écosystèmes sauvages sont précieuses pour l'alimentation et l'agriculture, et peuvent exercer une importante fonction culturelle dans les sociétés locales. Elles peuvent servir de filet de sécurité en cas de pénurie alimentaire et sont de plus en plus commercialisées aux niveaux local et international, apportant ainsi une contribution importante aux revenus des ménages. Environ un tiers des rapports nationaux mentionne la récolte des plantes dans la nature. Le Nigeria, par exemple, rappelle l'utilisation du manguier sauvage (*Irvingia gabonensis*) et du néré (*Parkia biglobosa*) dans les périodes de pénurie alimentaire.

Les herbages et les espèces fourragères représentent une autre composante importante de la biodiversité agricole, surtout dans les pays où l'élevage apporte une contribution de taille à l'économie nationale.² Toutefois, les herbages naturels se détériorent considérablement dans de nombreuses régions du monde, d'où le besoin de consacrer une plus grande attention à la conservation *in situ* dans ces écosystèmes. Dans plusieurs cas, la conservation et l'utilisation des herbages naturels sont importantes dans les stratégies de conservation et d'utilisation des ressources zoogénétiques.

Avec le développement de nouvelles méthodes biotechnologiques, les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées deviennent de plus en plus importantes dans l'amélioration génétique des cultures. En se basant sur la définition générale des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, c'est-à-dire tout taxon appartenant au même genre qu'une espèce cultivée, on estime que leur nombre se

CHAPITRE 2

situé entre 50 000 et 60 000 dans le monde.³ Parmi ces espèces, 700 environ sont considérées comme une priorité absolue car elles se composent des pools de gènes primaire et secondaire des cultures vivrières essentielles pour la planète; plusieurs de ces espèces figurent à l'Appendice 1 du TIRPAA.

2.2.1 Inventaires et état des connaissances

Depuis la publication du Premier Rapport, la plupart des pays ont réalisé des enquêtes spécifiques et des inventaires, soit dans le cadre de leurs Plans d'action nationaux pour la biodiversité⁴ ou, plus couramment, dans le cadre de projets individuels. La Suisse, par exemple, a complété l'inventaire de ses espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées en 2009, et a identifié 142 espèces prioritaires pour la conservation et pour l'utilisation.⁵ La plupart des enquêtes, cependant, ont été limitées à une seule espèce cultivée, à de petits groupes d'espèces ou à des zones restreintes du territoire national.⁶ Au Sénégal, par exemple, les inventaires se sont concentrés sur certaines espèces de fonio, de millet, de maïs, de niébé et de quelques légumes feuillus. Le Mali signale la réalisation de 16 inventaires et enquêtes sur 12 cultures, et l'Albanie et la Malaisie ont effectué des inventaires sur des espèces sauvages de fruits.

Un très petit nombre de recensements ou d'inventaires a été effectué sur les RPGAA au sein des aires protégées, par rapport aux autres composantes de la biodiversité contrôlées dans ces mêmes zones,⁷ et qui n'ont pas bénéficié de la même attention. L'observation présentée dans le Premier Rapport, selon laquelle la conservation *in situ* des espèces sauvages d'importance agricole est souvent le résultat non planifié d'activités visant à protéger des milieux particuliers ou des espèces charismatiques, est encore valable. Bien que de nombreux pays supposent que la conservation des RPGAA, y compris les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, se réalise en réservant des aires protégées,⁸ en réalité dans plusieurs pays, elle passe par deux approches différentes à la conservation: l'approche écologique et l'approche agricole. La première se concentre principalement sur les espèces sauvages rares ou

Encadré 2.1

Un projet sur les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées: accroître les connaissances, promouvoir la sensibilisation et améliorer les interventions

Le projet mondial appelé '*In situ* conservation of CVR through enhanced information management and field application (Conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées par le biais de la gestion améliorée de l'information et de l'application sur le terrain)', soutenu par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), a réalisé des progrès considérables dans la promotion de la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées dans les aires protégées. Le projet est mis en œuvre en Arménie, dans l'État plurinational de Bolivie, à Madagascar, en Ouzbékistan et au Sri Lanka. Le but est de créer des partenariats efficaces entre les intervenants des secteurs de l'agriculture et de l'environnement. Dans le cadre du projet, on a évalué dans le détail les menaces auxquelles font face les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, et identifié les activités à mettre en œuvre pour les atténuer. Les résultats ont été les suivants: des plans d'action pour la protection des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées au niveau national; des plans de gestion pour des espèces particulières et pour les aires protégées; des directives pour la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées en dehors des aires protégées; et l'amélioration des cadres juridiques pour leur conservation. Des espèces choisies ont été évaluées pour déterminer les caractères importants pour l'amélioration des cultures. Les informations obtenues du projet ont été intégrées aux systèmes nationaux d'information et sont disponibles grâce au Portail mondial. Ces activités, conjuguées aux initiatives de formation et à des interventions novatrices de sensibilisation du public, indiquent que le projet favorise l'amélioration de la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées non seulement dans les pays participants, mais également dans le monde entier.

menacées, tandis que la seconde se focalise sur la conservation *ex situ* des cultures domestiquées. Il en résulte que la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a été relativement négligée.⁹ Parmi les initiatives visant à corriger cette situation, le projet mondial de Bioversity International a pour objectif la promotion de la collaboration entre les secteurs de l'environnement et de l'agriculture pour accorder la priorité aux espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et pour les conserver dans les aires protégées (voir encadré 2.1).

Dans le Premier Rapport, seulement quatre pays¹⁰ avaient signalé des études sur l'état des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, mais les progrès dans ce domaine ont été considérables au cours de la dernière décennie, et au moins 28 pays ont réalisé des inventaires des espèces sauvages apparentées. Certains pays signalent également l'identification de sites spécifiques pour la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.¹¹ Entre 1997 et 2007, la République bolivarienne du Venezuela a réalisé 32 inventaires et recensements en donnant la priorité aux régions du pays où les RPGAA étaient en danger. Entre 1999 et 2004, la Jordanie, le Liban, la Cisjordanie et la Bande de Gaza, et la République arabe syrienne, en collaboration avec le Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches (ICARDA), ont réalisé des enquêtes pour évaluer la densité, la fréquence et les menaces concernant les espèces sauvages apparentées aux céréales, aux légumineuses alimentaires, aux légumineuses fourragères et à sept genres d'arbres fruitiers et d'espèces négligées.

Aux niveaux régional et mondial, plusieurs organisations internationales ont lancé des initiatives visant à réaliser des inventaires et à déterminer l'état de la conservation des plantes sauvages. Une analyse de la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN¹² a démontré que, sur les 14 cultures importantes pour la sécurité alimentaire, identifiées dans l'étude thématique (banane/plantain, blé, fève, millet éleusine, manioc, maïs, mil à chandelle, orge, patate douce, petit pois, niébé, pomme de terre, riz et sorgho), seulement 45 espèces sauvages apparentées ont été évaluées au niveau mondial, dont la plupart apparentées à la pomme de terre.¹³ La Commission

de la sauvegarde des espèces de l'UICN a créé un nouveau Groupe de spécialistes sur les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, chargé de soutenir et de promouvoir leur conservation et leur utilisation. La Botanic Gardens Conservation International (BGCI) a réalisé l'inventaire de toutes les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées présentes dans les jardins botaniques, et a ajouté un indicateur des espèces sauvages apparentées dans sa base de données sur les espèces végétales.¹⁴ L'inventaire le plus complet sur les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées est le catalogue pour l'Europe et la Méditerranée,¹⁵ qui dresse une liste de plus de 25 000 espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dans la région euro-méditerranéenne. L'ECPGR a demandé, en tant que première étape dans la création d'un inventaire européen des populations d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées *in situ*, la création de centres de coordination chargés du développement d'inventaires nationaux *in situ*.¹⁶

Plusieurs rapports nationaux énumèrent les principaux obstacles à la mise en œuvre systématique, au niveau national, des inventaires et des enquêtes sur les RPGAA. Ces obstacles sont: le manque de financements, le manque de ressources humaines, de compétences et de connaissances,¹⁷ le manque de coordination et le manque de clarté dans l'assignation des responsabilités,¹⁸ la basse priorité consacrée au niveau national,¹⁹ l'inaccessibilité des zones *in situ*²⁰ et les difficultés rencontrées pour obtenir les autorisations nécessaires.

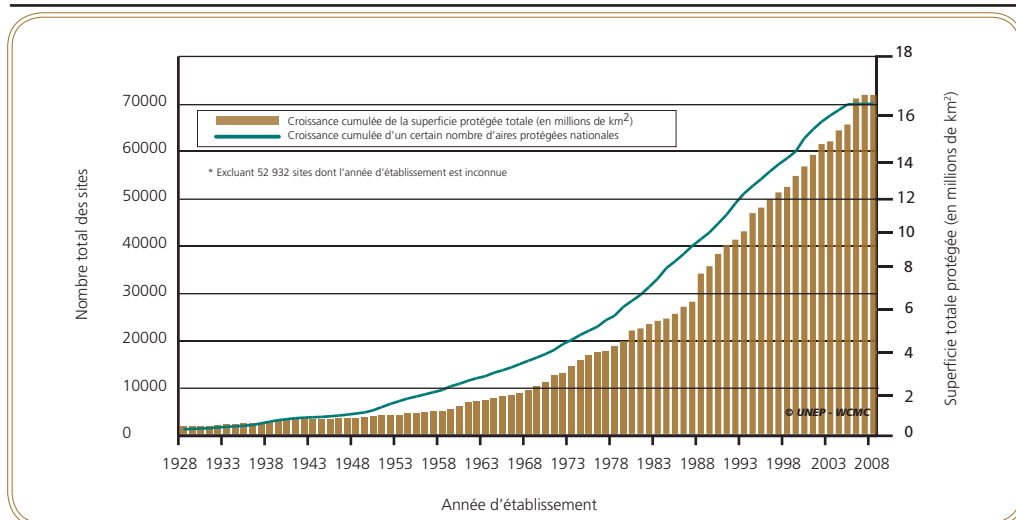
2.2.2 Conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées au sein des aires protégées

Le nombre d'aires protégées dans le monde est passé d'environ 56 000, en 1996, à presque 70 000, en 2007, et la superficie couverte totale a augmenté, au cours de la même période, pour passer de 13 millions à 17,5 millions de km² (voir figure 2.1).²¹ Cet accroissement se reflète au niveau national, la plupart des pays signalant une augmentation des superficies protégées. Le Paraguay, par exemple, a élargi ses aires protégées qui sont passées de 3,9 à 14,9 pour cent

CHAPITRE 2

FIGURE 2.1

Croissance des aires protégées désignées au niveau national (1928-2008)

Source: World Database on Protected Areas (WDPA).²²

du territoire du pays, et Madagascar s'est engagé à consacrer un tiers du territoire aux zones protégées, à compter de 2008.²³

La figure 2.1 montre la croissance cumulée des aires protégées choisies au niveau national (marines et terrestres), tant pour ce qui est du nombre total des aires protégées que pour la superficie totale protégée (en km²), entre 1928 et 2008. Seuls les sites ayant été désignés et dont l'année d'établissement est connue sont inclus.

D'après une évaluation du degré de conservation réelle des RPGAA sauvages dans les aires protégées,²⁴ il a été observé dans l'ensemble que les aires où la diversité était la plus importante (par exemple, dans les centres d'origine et/ou de diversité) étaient beaucoup moins protégées que dans la moyenne mondiale. Dans la plupart des pays, moins de cinq pour cent des superficies présente quelque forme de protection.

Depuis le dernier rapport, le nombre d'articles publiés sur l'état des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées,²⁵ et sur l'attention à consacrer aux interventions spécifiques nécessaires, a

considérablement augmenté.²⁶ Seulement quelques recommandations ont été toutefois mises en œuvre, surtout en raison du manque de fonds et de personnel qualifié (voir section 2.5).

Une étude récente sur l'état actuel et sur les tendances de la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dans 40 pays²⁷ a démontré que les activités de conservation peuvent acquérir plusieurs formes, comme les inventaires de terrain ou des bases de données et la cartographie;²⁸ les études écogéographiques;²⁹ les enquêtes sur les structures politiques et sur le processus de prise de décision;³⁰ les études d'ethnobiologie traditionnelle et indigène;³¹ et le suivi de ces espèces une fois que les plans de gestion ont été adoptés.³²

Tandis qu'une enquête mondiale sur la conservation *in situ* des RPGAA sauvages,³³ de même que l'analyse des rapports nationaux, révèle que relativement peu de pays ont joué un rôle actif dans la conservation des RPGAA au sein des aires protégées, quelques progrès ont été accomplis, comme les exemples ci-après le démontrent.

- Les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées sont conservées dans au moins une aire protégée dans chacun des cinq pays où le projet de Bioversity International est mis en œuvre (voir encadré 2.1).
- En Éthiopie, les populations sauvages de *Coffea arabica* sont conservées dans la forêt ombrophile de montagne, et des études d'évaluation de l'étendue de la diversité génétique du café éthiopien, et de sa valeur économique, sont à présent réalisées afin d'élaborer des modèles de conservation des ressources génétiques de *C. arabica*, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des aires protégées.³⁴
- Le Mali signale que les arbres fruitiers sauvages importants pour la sécurité alimentaire sont conservés dans les forêts protégées, et la République-Unie de Tanzanie utilise des méthodes spéciales de conservation pour la gestion de l'arbre fruitier indigène *Uapaca kirkiana*.
- Au Guatemala, des zones de conservation prioritaires ont été recommandées pour 14 espèces 'en danger', comme *Capsicum lanceolatum*, *Carica cauliflora*, *Phaseolus macrolepis*, *Solanum demissum* et *Zea mays* subsp. *Huehuetenangensis*.³⁵
- La réserve Sierra de Manantlán, au sud-ouest du Mexique, a été établie spécialement pour la conservation d'une espèce sauvage endémique pérenne de la famille du maïs, *Zea mays*.
- Dans la région Asie et Pacifique, dix pays asiatiques ont mis en œuvre un projet de conservation intégrée pour les espèces de fruits tropicaux natifs, comme la mangue, les agrumes, le ramboutan, le mangoustan, le jacquier et le litchi, avec le soutien technique de Bioversity International.³⁶ En Chine, 86 sites de conservation *in situ* pour les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées ont été établis à la fin de 2007, et 30 autres sites sont planifiés. Au Viet Nam, les espèces de *Citrus* spp. sont incluses dans six zones de gestion des gènes, et en Inde des sanctuaires pour la conservation de la riche diversité locale des espèces sauvages de *Citrus* et *Musa* ont été établis dans les montagnes Garo de l'état de Meghalaya.³⁷
- L'Europe a réalisé des enquêtes sur les espèces sauvages de *Prunus*³⁸ et sur les pommes et les poires sauvages.³⁹ L'European Crop Wild Relative

Diversity Assessment and Conservation Forum⁴⁰ a défini des méthodologies de conservation *in situ* pour les espèces sauvages apparentées,⁴¹ afin de promouvoir les réserves génétiques de complexes de cultures, comme ceux des espèces *Avena*, *Beta*, *Brassica* et *Prunus*.

- En Arménie, la réserve Erebuni a été établie pour la conservation des populations d'espèces sauvages apparentées aux céréales (par exemple, *Triticum araraticum*, *T. boeoticum*, *T. urartu*, *Secale vavilovii*, *S. montanum*, *Hordeum spontaneum*, *H. bulbosum* et *H. glaucum*),⁴² et en Allemagne, la réserve Flusslandschaft Elbe Biosphere est importante pour la conservation *in situ* des ressources génétiques des espèces fruitières sauvages et de ray-grass vivace (*Lolium perenne*).
- Au Proche-Orient, la Turquie a établi une aire protégée pour la conservation des espèces sauvages apparentées aux céréales et aux légumineuses. La République arabe syrienne a créé en 2007 une zone protégée à Alujat et, pour promouvoir la conservation des espèces sauvages apparentées aux céréales, aux légumineuses et aux arbres fruitiers, elle a interdit le pâturage des petits ruminants dans la région de Sweida.

Malgré les exemples présentés ci-dessus et l'augmentation générale du nombre d'aires protégées, la vaste diversité génétique des espèces ciblées est encore sous-représentée, et bon nombre des niches écologiques qui sont importantes pour les RPGAA sauvages demeurent sans protection. En Amérique du Sud, une étude sur l'arachide sauvage (*Arachis* spp.) a démontré que les zones actuelles de conservation couvrent à peine la distribution des espèces, et que seulement 48 observations géoréférencées sur les 2 175 analysées dans l'étude provenaient des parcs nationaux.⁴³

2.2.3 Conservation *in situ* des RPGAA en dehors des aires protégées

Une étude de la Banque mondiale⁴⁴ signale que les parcs et les aires protégées existants, qui représentent les fondements de la conservation de la biodiversité, ne suffisent pas à garantir la continuité de l'existence d'une large part de la biodiversité tropicale. Un

CHAPITRE 2

nombre significatif d'espèces de RPGAA, notamment les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et les plantes utiles dont la récolte se fait dans la nature, se trouvent en dehors des aires protégées conventionnelles et, par conséquent, ne reçoivent aucune forme de protection juridique.⁴⁵ Les champs cultivés, les lisières des champs, les herbages, les vergers, les espaces récréatifs et les bordures des routes abritent probablement d'importantes espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et d'autres plantes sauvages utiles. La diversité végétale de ces zones est confrontée à plusieurs menaces différentes, comme l'élargissement des routes, la suppression des haies ou des vergers, le surpâturage, l'utilisation accrue des herbicides, ou simplement les différents régimes de lutte contre les mauvaises herbes.⁴⁶

La conservation efficace des RPGAA en dehors des aires protégées requiert que les questions sociales et économiques soient abordées. Il faudrait, par exemple, mettre en place des accords spécifiques de gestion entre les agences chargées de la conservation et les intervenants qui possèdent ou qui ont des droits sur les sites potentiels. Ces accords sont de plus en plus courants, surtout en Amérique du Nord et en Europe. Des microréserves ont été par exemple établies dans la région de Valencia, en Espagne.⁴⁷ Au Pérou, les communautés agricoles ont signé un accord avec le Centre international de la pomme de terre (CIP) pour la création d'un 'parc de pommes de terre' de 15 000 hectares, près de Cuzco, où les peuples autochtones locaux, qui sont les propriétaires des terres, et qui sont également chargés de contrôler l'accès à ces ressources génétiques locales, protègent la diversité génétique des nombreuses variétés de pomme de terre de la région.

De nombreuses espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et d'autres espèces utiles poussent en tant que plantes adventices dans les systèmes agricoles, horticoles et sylvicoles, surtout celles qui sont associées aux pratiques culturelles traditionnelles ou aux environnements marginaux. Dans de nombreuses régions, ces espèces pourraient être particulièrement menacées en raison de l'abandon des systèmes traditionnels de culture. Plusieurs gouvernements nationaux, surtout dans les pays développés,⁴⁸ prévoient à présent des mesures d'incitation, notamment des subventions financières, pour préserver ces systèmes et les espèces sauvages qu'ils

abritent. Bien que ces options ne soient abordables ni exécutoires dans la plupart des pays en développement, les possibilités d'intégrer la gestion à la ferme des variétés locales et des variétés locales utilisées par les agriculteurs dans la conservation de la diversité des espèces sauvages apparentées sont par contre accessibles.⁴⁹ Plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest, par exemple, ont commenté l'importance de la fonction des communautés locales et des méthodes traditionnelles dans la gestion durable des écosystèmes herbeux.

Plusieurs rapports nationaux mentionnent les mesures prises pour soutenir la conservation *in situ* en dehors des aires protégées, mais les détails fournis sont rares. Au Viet Nam, un projet de recherche sur la conservation *in situ* des variétés locales et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées en dehors des aires protégées a été mis en œuvre dans 11 sites de sept provinces pour conserver la biodiversité agricole, d'importance considérable au niveau mondial, du riz, du taro, du litchi, du longanier, des agrumes et du thé. La stratégie prévoyait la promotion de la mise en place de zones importantes pour les ressources phytogénétiques ancrées dans les communautés. En Allemagne, le projet '100 champs pour la biodiversité'⁵⁰ se concentre sur la conservation des espèces végétales sauvages (y compris les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées) en dehors des aires protégées, par le biais de la mise en place d'un réseau de conservation, au niveau national, des espèces végétales sauvages arables. Des recherches réalisées en Asie de l'Ouest ont révélé une diversité considérable d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dans les superficies cultivées, en particulier aux lisières des champs et le long des bords des routes.⁵¹ Il est également signalé que dans la zone montagneuse de la province Sweida, République arabe syrienne, certaines rares espèces sauvages apparentées au blé, à l'orge, aux lentilles, aux pois et aux fèves se trouvent couramment dans les vergers modernes de pommes.⁵²

2.2.4 Système mondial des zones de conservation *in situ*

Le Premier Rapport recommandait d'établir un système de zones de conservation *in situ* et de

TABLEAU 2.1
Situation de conservation pour 14 espèces sauvages apparentées prioritaires, tel que signalé par Maxted et Kell, 2009

Culture	Espèces sauvages apparentées prioritaires	Centres de diversité	Présence probable à l'intérieur de l'aire protégée	Présence probable à l'intérieur de l'aire protégée	Présence reconnue à l'extérieur de l'aire protégée	Pays dans lesquels devrait se trouver le site/l'aire prioritaire suggéré	Les sites suggérés sont-ils des aires protégées spécifiques ou sont-ils aux alentours?(O/N)
Millet éléusine (<i>Eleusine coracana</i>)	<i>E. intermedia</i>	Afrique orientale	X			Burundi, Éthiopie, Kenya, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda	O
	<i>E. kigeziensis</i>		X		X		O
Orge (<i>Hordeum vulgare</i>)	<i>H. chilense</i>	Principal: Asie du Sud-Ouest; Autres: Asie Centrale, Amérique du Sud méridionale, Amérique du Nord occidentale	X		X	Chili	O
Patate douce (<i>Ipomoea batatas</i>)	<i>I. batatas</i> var. <i>apiculata</i>	Principal: Amérique du Sud nord-occidentale, Autres: Afrique sub-saharienne, Indonésie, Papouasie-Nouvelle-Guinée	X			Mexique	O
	<i>I. tabascana</i>				X		N
	<i>M. alutacea</i> <i>M. foetida</i> <i>M. leptopoda</i> <i>M. neusana</i> <i>M. oligantha</i> <i>M. peltata</i> <i>M. pilosa</i> <i>M. pringlei</i> <i>M. tristis</i>	Amérique latine, Brésil, Bolivie (État plurinational de)				Brésil	N

CHAPITRE 2

TABLEAU 2.1 (suite)
Situation de conservation pour 14 espèces sauvages apparentées prioritaires, tel que signalé par Maxted et Kell, 2009

Culture	Espèces sauvages apparentées prioritaires	Centres de diversité	Présence probable à l'intérieure de l'aire protégée	Présence probable à l'intérieur de l'aire protégée	Présence reconnue à l'extérieur de l'aire protégée	Pays dans lesquels devrait se trouver le site/l'aire prioritaire suggéré	Les sites suggérés sont-ils des aires protégées ou sont-ils aux alentours?(O/N)
Banane/plantain (<i>Musa acuminata</i>)	<i>M. basjoo</i>	Inde, Malaisie				Bhoutan, Inde, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Sumatra, Philippines	N
	<i>M. cheesmani</i>						
	<i>M. flaviiflora</i>						
	<i>M. halabranensis</i>						
	<i>M. itinerans</i>						
	<i>M. nagensium</i>						
	<i>M. ochracea</i>						
Riz (<i>Oryza sativa</i>)	<i>M. schizocarpa</i>						
	<i>M. sikkimensis</i>						
	<i>M. textilis</i>						
	<i>O. longiglumis</i>			X			0
Riz (<i>Oryza sativa</i>)	<i>O. minuta</i>						
	<i>O. rhizomatis</i>	Asie, Pacifique, Afrique		X	X	Inde, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Sri Lanka	0
Mil à chandelle (<i>Pennisetum glaucum</i>)	<i>O. schlechteri</i>		X		X		0
	<i>P. schweinfurthii</i>	Afrique occidentale				Soudan Chypre, Éthiopie, République arabe syrienne, Turquie, Yémen	0
Petit pois (<i>Pisum sativum</i>)	<i>P. abyssinicum</i> <i>P. sativum</i> subsp. <i>elatus</i> var. <i>brevipedunculatum</i>	Éthiopie, Méditerranée, Asie centrale			X	Argentine, Bolivie (Etat plurinational de), Equateur, Mexique, Pérou	N
Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>)	110 species with 5 or fewer observation records	Mexique méridional/central, Amérique du Sud					N
Sorgho (<i>Sorghum bicolor</i>)	none	Asie du Sud-Est, Inde, Amérique du Sud, Afrique					

TABLEAU 2.1 (suite)
Situation de conservation pour 14 espèces sauvages apparentées prioritaires, tel que signalé par Maxted et Kell, 2009

Culture	Espèces sauvages apparentées prioritaires	Centres de diversité	Présence probable à l'intérieur de l'aire protégée	Présence probable à l'intérieur de l'aire protégée	Présence reconnue à l'extérieur de l'aire protégée	Pays dans lesquels devrait se trouver le site/l'aire prioritaire suggéré	Les sites suggérés sont- ils des aires protégées ou spécifiques ou sont-ils aux alentours?(O/N)
Blé (<i>Triticum aestivum</i>)	<i>T. monococcum</i> subsp. <i>aegilopoides</i>	Transcaucasie, Croissant fertile, Méditerranée orientale	X		X	Géorgie, Iran (République islamique d'), Irak, Liban, Turquie	N (à l'exception d'un)
	<i>T. timopheevii</i> subsp. <i>armeniaceum</i>						
	<i>T. turgidum</i> subsp. <i>aleocolchicum</i>						
	<i>T. turgidum</i> subsp. <i>dicoccoides</i>						
	<i>T. turgidum</i> subsp. <i>polonicum</i>						
	<i>T. turgidum</i> subsp. <i>turanicum</i>						
Fève (<i>Vicia faba</i>)	<i>T. urartu</i>						
	<i>T. zhukovskyi</i>						
	<i>V. eristalloides</i>						
	<i>V. faba</i> subsp. <i>paucijuga</i> <i>V. galilaea</i> <i>V. hyaeniscyamus</i> <i>V. kalakhensis</i>				X	République arabe syrienne, Turquie	N
Niébé (<i>Vigna unguiculata</i>)	<i>V. unguiculata</i>	Inde/Asie du Sud-Est; Afrique tropicale			X	Nombreux pays africains	O
	- subsp. <i>aduenis</i>						
	- subsp. <i>alba</i>						
	- subsp. <i>baoulensis</i>						
	- subsp. <i>burundensis</i>						
Maïs (<i>Zea mays</i>)	- subsp. <i>letouzeyi</i>						
	- subsp. <i>unguiculata</i> var. <i>spontanea</i>						
	<i>V. unguiculata</i>				X		
	- subsp. <i>pavakiae</i> - subsp. <i>pubescens</i>						
Maïs (<i>Zea mays</i>)	<i>Z. luxurians</i>	Mexique	X	X	X X	Guatém., Nicar. Guatemala Mexique	O/N
	<i>Z. mays</i> subsp. <i>huehuetenangensis</i>						
	<i>Z. diploperennis</i>						

Source: Maxted, N. et Kell, S.P. 2009. *Establishment of a Global Network for the In Situ Conservation of CWR: Status and Needs*. CRGAA de la FAO. Rome, Italie. 266 pp.

CHAPITRE 2

préparer des lignes directrices pour la sélection et pour la gestion des sites. En réponse, la CRGAA a commandité une étude⁵³ sur la mise en place d'un réseau mondial pour la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Le rapport de l'étude proposait des priorités de conservation et des emplacements spécifiques dans lesquels conserver les plus importantes espèces sauvages apparentées des 14 principales cultures vivrières dans le monde (voir tableau 2.1). Le rapport souligne que, pour environ 9 pour cent des espèces sauvages apparentées aux 14 cultures, il faudrait mettre en place avec urgence des interventions de conservation. Un bref résumé des priorités régionales exposées dans le rapport est présenté ci-après.

Afrique

Des emplacements de haute priorité ont été identifiés en Afrique pour la conservation des espèces sauvages apparentées au millet éleusine (*Eleusine* spp.), au mil à chandelle (*Pennisetum* spp.), au petit pois (*Pisum* spp.) et au niébé (*Vigna* spp.)

Amériques

Aux Amériques, des emplacements prioritaires pour les réserves génétiques ont été identifiés pour l'orge (*Hordeum* spp.), la patate douce (*Ipomoea* spp.), le manioc (*Manihot* spp.), la pomme de terre (*Solanum* spp.) et le maïs (*Zea* spp.)

Asie et Pacifique

Des emplacements potentiels de réserves génétiques ont été identifiés pour les quatre taxons à plus haute priorité de riz sauvage (*Oryza* spp.) et pour dix taxons prioritaires associés à la banane/plantain (*Musa* spp.)

Proche-Orient

Dans cette région sont présents les sites de plus haute priorité pour la conservation des espèces sauvages

apparentées au petit pois (*Pisum* spp.), au blé (*Triticum* spp. et *Aegilops* spp.), à l'orge (*Hordeum spontaneum* et *H. bulbosum*), à la fève (*Vicia* spp.), au pois chiche (*Cicer* spp.), à la luzerne (*Medicago* spp.), au trèfle (*Trifolium* spp.), et des espèces sauvages apparentées aux arbres fruitiers, en particulier à la pistache (*Pistacia* spp.) et aux fruits à noyau (*Prunus* spp.).

Ces sites de plus haute priorité représentent une base solide pour l'établissement d'un réseau mondial pour les réserves génétiques des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, conformément à l'avant-projet de la Stratégie mondiale pour la conservation et l'utilisation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées,⁵⁴ développé en 2006.

2.3 Gestion à la ferme des RPGAA dans les systèmes de production agricole

La gestion et la conservation à la ferme des RPGAA, en particulier la préservation des variétés traditionnelles des cultures dans les systèmes de production, ont beaucoup progressé depuis la publication du Premier Rapport. Plusieurs nouveaux programmes, nationaux et internationaux, ont été mis en œuvre à travers le monde pour promouvoir la gestion à la ferme, et les publications des dix dernières années ont favorisé une meilleure interprétation des facteurs qui l'influencent.⁵⁵ De nouveaux outils ont été élaborés permettant de mieux évaluer et comprendre cette diversité, et les processus grâce auxquels elle est préservée.⁵⁶ Les complémentarités entre la conservation *in situ* à la ferme et la conservation *ex situ* sont également plus claires. Toutefois, les connaissances sur les meilleures méthodes à utiliser pour atteindre l'équilibre entre ses deux approches, ou sur la nature dynamique de cette relation, sont encore limitées. Les rapports nationaux fournissent des renseignements, qui sont résumés au tableau 2.1, sur l'étendue et sur la distribution de la diversité génétique végétale à l'intérieur des systèmes de production agricole, sur les processus de gestion qui ont préservé cette diversité, sur les capacités nationales de soutenir la préservation de la diversité et sur les progrès accomplis dans les activités de conservation de terrain.

2.3.1 Quantité et répartition de la diversité génétique végétale dans les systèmes de production

Les initiatives entreprises pour mesurer la diversité génétique au sein des systèmes de production sont variées et vont de l'évaluation des phénotypes végétaux en utilisant les caractères morphologiques, à l'utilisation de nouveaux outils de biologie moléculaire. Les différences entre les systèmes de production sont considérables, et de nombreux rapports nationaux soulignent que les plus hauts niveaux de diversité génétique se trouvent le plus souvent dans les zones où la production est particulièrement difficile, comme le long des limites désertiques ou en altitude, où l'environnement est extrêmement variable et l'accès aux ressources et aux marchés est limité.

Les informations des rapports nationaux sur les quantités réelles des variétés traditionnelles préservées dans les champs des agriculteurs sont limitées. Le rapport national de la Géorgie mentionne que 525 variétés indigènes de raisin sont encore cultivées dans les zones montagneuses et dans les villages isolés, tandis que dans les Carpates occidentales de la Roumanie, plus de 200 variétés locales de cultures ont été identifiées.

Depuis le Premier Rapport, et en contradiction avec les rapports nationaux, les publications scientifiques contiennent une quantité considérable d'informations sur le nombre des variétés traditionnelles cultivées à la ferme. D'après ces publications, on peut conclure qu'une quantité considérable de diversité génétique végétale, sous forme de variétés traditionnelles, continue d'être préservée à la ferme, même dans des années de stress extrême.⁵⁷ Une étude réalisée au Népal et au Viet Nam sur la quantité de ménages engagés dans la culture de variétés traditionnelles de riz et sur la taille des zones de culture⁵⁸ a révélé que plus de 50 pour cent des variétés traditionnelles ne sont cultivées que par quelques ménages et sur des superficies relativement petites.

Les noms des variétés des agriculteurs peuvent servir de base pour l'évaluation des quantités réelles de variétés traditionnelles présentes dans une zone déterminée et, plus en général, d'indication sur la quantité totale de la diversité génétique. Toutefois,

les diverses communautés et cultures abordent différemment la dénomination, la gestion et la différenciation.⁵⁹

2.3.2 Pratiques de gestion pour la préservation de la diversité

Les pratiques qui soutiennent la préservation de la diversité au sein des systèmes de production agricole comprennent les pratiques agronomiques, les systèmes de production et de distribution des semences et la gestion des interactions entre les espèces sauvages et les espèces cultivées.

La production des jardins potagers constitue un système répandu qui conserve une grande richesse de variétés traditionnelles. Cuba, le Ghana, le Guatemala, l'Indonésie, la République bolivarienne du Venezuela et le Viet Nam ont tous signalé qu'une diversité génétique végétale considérable se trouve dans les jardins potagers, qui font office de refuges pour les cultures et pour les variétés de cultures qui étaient autrefois plus répandues. Les agriculteurs utilisent souvent les jardins potagers en tant que sites où effectuer des expérimentations, introduire de nouveaux cultivars ou domestiquer les espèces sauvages. Certaines espèces sauvages utiles pourraient être déplacées dans les jardins potagers lorsque leur habitat naturel est menacé, par exemple en raison de la déforestation, comme dans le cas du loroco (*Fernaldia pandurata*) au Guatemala.⁶⁰

Un examen récent⁶¹ a révélé que les agriculteurs et les horticulteurs en Europe cultivent encore couramment des variétés traditionnelles et des variétés locales de cultures horticoles, de légumineuses et de grains, et que ces cultures se trouvent souvent dans les jardins potagers des ménages ruraux. Une diversité inestimable de variétés traditionnelles de nombreuses cultures, surtout de fruits et de légumes, mais également de maïs et de blé, est encore disponible, même dans les pays où les variétés modernes commerciales dominent les systèmes semenciers, les champs cultivés et les vergers commerciaux.

Plusieurs rapports nationaux signalent que les systèmes semenciers 'informels' continuent d'être un élément clé dans la préservation de la diversité végétale à la ferme (voir section 4.8) et peuvent

CHAPITRE 2

représenter jusqu'à 90 pour cent des mouvements des semences.⁶² Bien que l'échange de semences puisse se faire sur de grandes distances, dans de nombreux cas, cet échange semble plus important au niveau local, surtout au sein des systèmes agricoles traditionnels. Au Pérou, par exemple, entre 75 et 100 pour cent des semences utilisées par les agriculteurs de la vallée Aguaytia s'échange principalement au sein de la communauté, une petite partie uniquement étant destinée à l'extérieur.⁶³

L'accès aux semences des variétés traditionnelles des cultures de plein champ peut représenter un problème dans certains pays développés. Dans l'Union européenne, par exemple, seules les semences certifiées des variétés enregistrées officiellement peuvent être commercialisées, bien que l'échange non commercial, au niveau local et à petite échelle, de matériel végétal soit encore assez courant. Cependant, la Directive de l'Union européenne 2008/62/CE laisse une certaine flexibilité dans l'enregistrement et dans la commercialisation des races primitives et des variétés traditionnelles, adaptées aux conditions locales mais menacées d'érosion génétique, qui sont appelées 'variétés de conservation'. Pour de plus amples renseignements en matière de législation sur les semences et sur ses impacts, veuillez voir la section 5.4.2.

Plusieurs pays indiquent comment la constitution génétique des variétés locales dépend des effets de la sélection naturelle et de la sélection réalisée par les agriculteurs. Au Mali, certaines études ont démontré que, en raison de la sélection naturelle, de la sélection réalisée par les agriculteurs ou des deux, en 1998 et en 1999, les variétés locales de sorgho ont mûri entre sept et dix jours plus tôt que celles dont la récolte avait été effectuée 20 ans auparavant. Cet exemple met en exergue la nature dynamique de la gestion *in situ* : elle peut avoir pour résultat la conservation de nombreuses composantes dans la constitution génétique des variétés concernées, mais elle peut également permettre que des changements génétiques se produisent.

Les pratiques de sélection des semences utilisées par les agriculteurs sont très variées. Ils peuvent sélectionner les semences des plantes qui poussent dans une certaine partie d'un champ, choisir les

semences des plantes particulièrement 'saines', d'une partie spécifique de la plante, des plantes aux différents stades de maturité, ou ils peuvent simplement prendre un échantillon de semences à partir de la récolte dans son ensemble. Dans certaines communautés locales d'Ouahigouya, au Burkina Faso, par exemple, les agriculteurs qui cultivent le mil à chandelle récoltent les semences du centre du champ pour en garder la 'pureté', sélectionnant un éventail de types et prenant en compte l'uniformité de la couleur du grain et la déhiscence de l'épillet. Cette pratique semble favoriser la qualité et la vigueur des semences.⁶⁴

Les rapports nationaux de Chypre et de la Grèce signalent que de nombreux agriculteurs de ces pays préfèrent garder leurs propres semences et, lorsqu'il faut les remplacer, la même variété est généralement acquise d'un parent, d'un voisin ou du marché local (habituellement dans cet ordre de préférence). De cette façon, un mélange considérable se produit au cours de quelques années. Dans un certain nombre de pays, on a également mis en place des banques de gènes communautaires⁶⁵ qui peuvent représenter des sources importantes de semences pour les agriculteurs locaux.

Une forte baisse du nombre d'agriculteurs qui cultivent une variété spécifique et le passage à la culture d'une seule variété, ou à un nombre limité de nouvelles variétés, peuvent provoquer un goulot d'étranglement génétique et entraîner la perte de la diversité génétique. Ces situations peuvent se produire, par exemple, en cas de calamités naturelles, de guerre ou de troubles civils, lorsque la disponibilité locale des semences se réduit de manière drastique, lorsque les semences et d'autres matériels de reproduction sont perdus ou mangés, lorsque les systèmes d'approvisionnement sont interrompus ou les systèmes de production des semences sont détruits (voir Chapitre 1). En même temps, les organisations de secours distribuent probablement des semences de nouveaux cultivars, ce qui peut entraîner d'autres changements dans le nombre et le type des variétés cultivées.

Les interactions entre les plantes et les écosystèmes sauvages et agricoles sont très complexes, et peuvent produire des effets aussi bien positifs que négatifs sur la préservation de la diversité génétique. L'introggression

naturelle de nouveaux gènes dans les cultures peut accroître la diversité disponible pour les agriculteurs. Les flux de gènes entre les cultivars et leurs espèces sauvages apparentées ont représenté une caractéristique significative de l'évolution de la plupart des espèces cultivées,⁶⁶ et sont encore importants de nos jours.⁶⁷ Le Bénin et d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest, par exemple, signalent que l'introgression entre l'igname domestiquée et sauvage est importante car elle permet aux agriculteurs d'améliorer de façon permanente leurs cultivars.⁶⁸ En même temps, plusieurs espèces sauvages apparentées et cultivars ne perdent pas leurs identités même lorsqu'ils poussent à proximité, et utilisent souvent des mécanismes de reproduction comme la compétition de pollen. Cela peut arriver, par exemple, lorsqu'une espèce sauvage apparentée est entourée de champs cultivés, comme dans la relation entre téosinte et maïs au Mexique⁶⁹ et, au contraire, lorsque les espèces sauvages apparentées entourent des champs cultivés, comme dans le cas du mil à chandelle au Sahel.⁷⁰

Plusieurs rapports nationaux donnent des exemples de gestion des interactions entre les plantes cultivées et les espèces sauvages apparentées. Dans la partie méridionale du Cameroun, par exemple, l'igname sauvage (*Dioscorea* spp.) est importante comme denrée alimentaire et également dans la société des pygmées Baka. En utilisant différentes pratiques sociales, culturelles et techniques, connues sous le nom de 'paraculture', ils sont en mesure d'utiliser les ressources sauvages dans leur milieu naturel. Au Tadjikistan, les génotypes supérieurs des noix (*Juglans regia*) et des pistaches (*Pistacia vera*) ont été sélectionnés dans la nature et sont à présent cultivés, et les pommes sauvages ont été plantées dans les vergers de certaines régions de la chaîne montagneuse du Pamir.

En Jordanie et dans la République arabe syrienne, les flux naturels de gènes entre les espèces cultivées et sauvages de *Triticum* ont été confirmés en utilisant des techniques morphologiques et moléculaires.⁷¹

2.3.3 Les agriculteurs, gardiens de la diversité

Au cours de la dernière décennie, un travail approfondi a été réalisé pour mieux comprendre pourquoi et comment les agriculteurs continuent de

préserver la diversité dans leurs champs. Ce travail a eu pour résultat une meilleure appréciation des différents gardiens, de la fonction des connaissances traditionnelles et des choix des agriculteurs au sein de leurs systèmes de moyens d'existence. La diversité des parties prenantes qui préservent et utilisent les RPGAA a été étudiée dans de nombreux pays. Les études en Chine et au Népal, par exemple, indiquent que seulement un ou deux agriculteurs experts d'une communauté déterminée sont chargés de la préservation de la plupart de la diversité.⁷² L'âge, le sexe, le groupe ethnique et le niveau de richesse sont tous des éléments importants dans le choix de la personne en charge de la préservation de la diversité, de la diversité à préserver et de l'endroit de la préservation (voir Chapitre 8). Dans les pays développés surtout, les particuliers peuvent s'engager pendant leur temps libre ou pour des raisons commerciales. Le Japon a mis en œuvre un système pour reconnaître et enregistrer les responsables des cultures locales, selon leur expérience et leurs capacités techniques.

De nombreux rapports nationaux reconnaissent l'importance des connaissances traditionnelles en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA à la ferme. Le Bangladesh, l'Éthiopie, l'Inde, le Kazakhstan, la République démocratique populaire lao et la République-Unie de Tanzanie, par exemple, décrivent les initiatives réalisées pour documenter et pour protéger les savoirs autochtones, tandis que beaucoup d'autres pays indiquent le besoin d'entreprendre ces initiatives ou signalent qu'il faut mettre en place des politiques appropriées.

Plusieurs éléments influencent le choix de la quantité et de la typologie des variétés à cultiver, et de l'endroit où les cultiver, notamment la nécessité de minimiser les risques, de maximiser les rendements, de garantir l'équilibre nutritionnel, de distribuer la charge de travail et de saisir les possibilités d'échanges commerciaux. Une série d'études empiriques au Burkina Faso, en Hongrie, au Mexique, au Népal, en Ouganda et au Viet Nam suggèrent que parmi les principaux éléments qui affectent le choix des variétés, on trouve également l'accès aux marchés, l'approvisionnement en semences, l'âge et le sexe des agriculteurs et l'état de la variété, c'est-à-dire si elle est répandue ou bien recherchée.⁷³

CHAPITRE 2

2.3.4 Options pour soutenir la conservation de la diversité dans les systèmes de production agricole

Bien que les agriculteurs puissent bénéficier de l'utilisation accrue des cultures et des variétés locales de plusieurs manières différentes, des interventions sont souvent nécessaires pour les rendre plus compétitifs en employant des variétés modernes et les cultures principales. Les initiatives potentielles qui permettent d'accroître la compétitivité comprennent: une meilleure caractérisation des matériels locaux, l'amélioration par la sélection et la transformation, l'accès aux matériels et aux informations, la promotion d'une plus forte demande de consommation et plus de politiques et de mesures d'incitation de soutien. Les initiatives de mise en œuvre de ces interventions sont souvent dirigées par les organisations non gouvernementales (ONG) qui sont, ou ne sont pas, reliées aux instituts nationaux de recherche et d'enseignement.

2.3.4.1 *Ajouter de la valeur par le biais de la caractérisation des matériels locaux*

Malgré le travail sur la caractérisation des matériels locaux réalisé dans un certain nombre de pays, les variétés locales sont souvent caractérisées de façon inadéquate, surtout dans les exploitations agricoles. Les rapports nationaux indiquent que des efforts plus poussés ont été mis en place pour caractériser les variétés traditionnelles et locales au cours de la dernière décennie, et la République tchèque signale le soutien financier de l'État pour l'évaluation des cultures négligées.

2.3.4.2 *Améliorer les matériels locaux par le biais de la sélection et du conditionnement des semences*

Les matériels locaux peuvent s'améliorer à travers la sélection végétale et/ou par le biais de la production de semences ou de plants et boutures de meilleure qualité. Depuis la publication du Premier Rapport, une attention particulière a été consacrée aux approches participatives en matière d'évaluation, d'amélioration et de sélection des cultures, surtout pour les variétés locales des agriculteurs (voir Chapitre 4). Le Groupe

de travail de l'ECPGR sur la conservation et la gestion à la ferme a réalisé plusieurs études de cas concernant le niébé et le haricot en Italie, le chou en Ecosse, la betterave fourragère en Allemagne, la fléole des prés en Norvège et les tomates en Espagne.⁷⁴

2.3.4.3 *Accroître la demande de consommation par le biais de mesures d'incitation commerciale et de sensibilisation du public*

La sensibilisation du public sur les cultures et sur les variétés locales peut contribuer à créer une base plus élargie de soutien. On peut atteindre cet objectif de différentes manières, par exemple, par le biais de contacts personnels, d'échanges de groupe, de foires sur la diversité, de festivals de poésie, de musique et de théâtre, et de l'utilisation des moyens de communication aux niveaux local et international.⁷⁵ L'Albanie, l'Azerbaïdjan, la Jordanie, la Malaisie, la Namibie, le Népal, le Pakistan, les Philippines et la Thaïlande, par exemple, signalent l'organisation de marchés et de foires pour la promotion des produits locaux. D'autres mécanismes générateurs de revenus sont la promotion de l'écotourisme et le marquage des produits avec des certificats d'origine approuvés au niveau international, ou l'équivalent pour des créneaux commerciaux spécialisés.⁷⁶ En Jamaïque, la gestion à la ferme est soutenue par le développement de marchés locaux et d'exportation pour une vaste gamme de produits nouveaux et traditionnels provenant des cultures locales sous-utilisées. La Malaisie signale pareillement les activités réalisées pour développer des produits commerciaux à valeur ajoutée et 'à forte diversité'.

2.3.4.4 *Améliorer l'accès à l'information et aux matériels*

L'importance de conserver et de gérer les informations et les connaissances en matière de diversité au niveau des communautés ou des agriculteurs est reconnue dans de nombreux rapports nationaux. La communauté des ONG a développé un certain nombre d'initiatives visant à renforcer les systèmes des connaissances indigènes, comme les 'Community Biodiversity Registers' au Népal qui enregistrent

les informations sur les variétés cultivées par les agriculteurs locaux.⁷⁷ Cuba, l'Éthiopie, le Népal, le Pérou et le Viet Nam signalent que les 'foires de la diversité' permettent aux agriculteurs de comprendre les dimensions de la diversité disponible dans une région et d'échanger les matériels. En Azerbaïdjan, par exemple, le gouvernement a pris des mesures pour améliorer les connaissances des agriculteurs sur les RPGAA. Ces foires ont démontré qu'elles étaient un moyen apprécié et fructueux pour renforcer les connaissances locales et les systèmes d'approvisionnement en semences.⁷⁸ En Finlande, le projet 'ONFARMSUOMI: social and cultural value, diversity and use of Finnish landraces (valeur sociale et culturelle, diversité et utilisation des variétés locales finlandaises)' a pour objectif de trouver de nouvelles méthodes pour encourager la gestion à la ferme de la diversité des cultures traditionnelles. Dans le cadre du projet, une 'banque d'information sur les variétés locales' en ligne a été élaborée pour encourager et pour soutenir la culture des variétés locales parmi les agriculteurs, et pour sensibiliser le public.

2.3.4.5 Promouvoir des politiques d'appui, des législations favorables et des mesures d'incitation

Les variétés traditionnelles sont généralement des entités dynamiques et évolutives, caractéristiques qu'il faut reconnaître lors de la conception des politiques visant à soutenir leur préservation. Au cours des dernières années, plusieurs pays ont promulgué de nouvelles législations en faveur de l'utilisation des variétés traditionnelles. A Chypre, par exemple, le Plan de développement rural 2007-2013 est le principal instrument politique en matière de gestion à la ferme des RPGAA. Il comporte une série de mesures visant à promouvoir la conservation et l'utilisation de la diversité dans les terres agricoles et forestières au sein des aires protégées. En Hongrie, le National Agri-Environment Programme (NAEP) a adopté un système de zones écologiquement fragiles grâce auquel les zones à faible productivité agricole ayant, toutefois, une valeur environnementale élevée sont désignées pour recevoir une attention particulière en matière de conservation. (Pour de plus amples informations sur

les questions politiques en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA, voir les Chapitres 5 et 7.)

2.4 Défis auxquels font face la conservation et la gestion *in situ* des RPGAA dans le monde

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM)⁷⁹ a identifié cinq raisons principales conduisant à la perte de la biodiversité: le changement climatique, la modification de l'habitat, les espèces exotiques envahissantes, la surexploitation et la pollution. On peut soutenir que, parmi ces raisons, les trois premières, qui sont abordées aux sections suivantes, représentent la menace la plus grave pour les RPGAA. En outre, dans de nombreux pays, l'introduction de nouvelles variétés est également considérée comme un élément important de la perte de la diversité des cultures traditionnelles; voir ci-après.

2.4.1 Changement climatique

De nombreux rapports nationaux⁸⁰ font référence à la menace que le changement climatique représente pour les ressources génétiques. Tous les scénarios prévus par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)⁸¹ auront des conséquences importantes sur la répartition géographique des cultures, des variétés et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Même le système existant d'aires protégées devra être revu de façon approfondie sur le plan de la taille, de l'échelle et de la gestion.⁸² Les couloirs de la flore et de la faune sauvages, par exemple, auront un rôle considérable dans la migration des espèces et dans l'ajustement de leurs parcours. Les petits États insulaires, où l'on trouve souvent de nombreuses espèces endémiques, sont aussi très vulnérables au changement climatique, en particulier à l'augmentation du niveau de la mer.

Une étude récente⁸³ a utilisé les données actuelles et prévisionnelles en 2055 pour calculer l'impact du changement climatique sur les terres appropriées à un certain nombre de cultures de base et de rente. Le tableau qui en ressort montre la perte de ces zones dans certaines régions, notamment dans de

CHAPITRE 2

nombreuses parties de l'Afrique subsaharienne, et des gains ailleurs. Sur le total des cultures analysées, il a été prévu que 23 cultures gagneraient sur le plan de la superficie totale qui convient à la production au niveau mondial, tandis que 20 perdraient de superficie. Une autre étude a prévu des évolutions semblables,⁸⁴ y compris la perte générale de terres appropriées et de production potentielle des cultures céréalières de base en Afrique subsaharienne. De nombreux pays développés, par contre, assisteront probablement à l'augmentation des terres arables aux latitudes plus éloignées de l'équateur.

La conservation *ex situ* sera de plus en plus importante en tant que filet de sécurité pour la conservation des RPGAA qui sont menacées d'extinction en raison du changement climatique. En même temps, la diversité génétique conservée dans les banques de gènes deviendra un atout essentiel du soutien aux initiatives des sélectionneurs pour développer des variétés adaptées aux nouvelles conditions. De même, la conservation *in situ*, en raison de sa nature dynamique, prendra toujours plus d'importance à l'avenir en raison du changement climatique. Dans les situations où les populations *in situ* d'espèces sauvages apparentées et de variétés locales sont en mesure de survivre au changement climatique, leur évolution en présence de la pression de la sélection climatique aura pour résultat des populations qui non seulement seront importantes pour elles-mêmes, mais qui pourront également apporter de nouveaux caractères précieux pour l'amélioration génétique des plantes cultivées.

2.4.2 Modification de l'habitat

L'expansion de l'agriculture, due en grande partie aux effets directs et indirects de la croissance et de l'urbanisation progressive de la population humaine, est l'une des principales menaces à la conservation de la diversité génétique des espèces sauvages ayant une importance agricole. L'EM signale que les terres cultivées couvrent un quart des superficies terrestres de la Terre et que, si les superficies cultivées de l'Amérique du Nord, de l'Europe et de la Chine sont stables depuis 1950, cette stabilité n'existe pas dans de nombreuses autres régions de la planète. Il est estimé que 10–20 pour cent des terres, qui sont à présent

des herbages ou des forêts, sera converti à l'agriculture d'ici 2050. Certains pays, comme l'Argentine et l'État plurinational de Bolivie, font référence de façon spécifique à l'expansion des terres consacrées à l'agriculture comme une menace majeure aux espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.

2.4.3 Espèces exotiques envahissantes

L'EM présente les espèces exotiques envahissantes, y compris les ravageurs et les germes phytopathogènes, comme l'une des menaces les plus importantes à la biodiversité. Si le problème est particulièrement grave dans les petites îles, plusieurs pays sur les continents, notamment la Bosnie-Herzégovine, le Népal, l'Ouganda et la Slovaquie, signalent également les espèces exotiques envahissantes comme une menace aux RPGAA sauvages. La situation s'est exacerbée au cours des dernières années en raison de l'augmentation du commerce et des voyages internationaux. De nombreux petits États insulaires doivent aujourd'hui faire face à d'énormes problèmes d'invasion biologique. La Jamaïque, les Îles Pitcairn, Maurice, la Polynésie française, la Réunion, Sainte-Hélène et les Seychelles sont parmi les dix premiers pays affectés, si l'on prend en compte le pourcentage de la flore totale en danger.⁸⁵ Chypre signale que différentes espèces cultivées sont considérées comme des espèces exotiques envahissantes et ont des effets négatifs sur la biodiversité locale.

2.4.4 Remplacement des variétés traditionnelles par des variétés

Le remplacement, mis en place par les agriculteurs, des variétés traditionnelles par de nouvelles variétés modernes et améliorées est considéré comme un problème dans plus de 40 rapports nationaux (voir Chapitre 1). L'Équateur signale cet effet dans la région de la Sierra. La Géorgie, par exemple, montre que les variétés locales de pommes et d'autres fruits sont remplacées par des variétés modernes introduites de l'étranger, et le Pakistan signale que la mise en circulation de variétés à rendement élevé de pois chiche, de lentilles, de haricot mungo et de mongo a entraîné la perte des variétés locales utilisées dans

les champs des agriculteurs. La Jordanie souligne que les cultures, comme l'amande sauvage et l'olivier historique, sont en danger en raison du remplacement par de nouvelles variétés.

2.5 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Le Premier Rapport avait souligné le besoin d'élaborer des mesures spécifiques de conservation pour les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et pour les plantes vivrières sauvages, surtout dans les aires protégées; des systèmes de gestion durable pour les parcours, pour les forêts et pour d'autres écosystèmes humanisés; et des systèmes pour la conservation et pour l'utilisation durable des variétés locales ou des variétés de cultures traditionnelles dans les champs des agriculteurs et dans les jardins potagers. Malgré les preuves des progrès accomplis au cours de la dernière décennie dans l'élaboration d'outils visant à soutenir l'évaluation, la conservation et la gestion des RPGAA à la ferme, il est toutefois moins évident que la conservation *in situ* des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées ait progressé de façon significative, en particulier en dehors des aires protégées. Les principales tendances et les développements qui se sont produits depuis la publication du Premier Rapport sont résumés ci-après:

- Un grand nombre d'enquêtes et d'inventaires des RPGAA ont été menés.
- La conservation *in situ* des RPGAA (en particulier des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées) dans les écosystèmes sauvages survient encore, essentiellement dans les aires protégées. Moins d'attention a été accordée à la conservation ailleurs. Il y a eu une augmentation significative du nombre et de la couverture des aires protégées.
- Beaucoup plus d'attention a été consacrée aux espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Une stratégie mondiale pour la conservation et l'utilisation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a été rédigée, les protocoles pour la conservation *in situ* de ces espèces sont à présent disponibles et un nouveau groupe de spécialistes des espèces sauvages apparentées aux plantes

cultivées a été établi au sein de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN.

- Même si de nombreux pays ont signalé l'augmentation du nombre d'activités de conservation *in situ* et à la ferme, elles n'ont pas toujours été bien coordonnées.
- Il y a eu peu de progrès dans le développement des techniques de gestion durable pour la récolte des plantes dans la nature; elles sont encore gérées, en grande partie, selon les pratiques traditionnelles.
- Au cours de la dernière décennie, l'utilisation des approches participatives et la création d'équipes composées de plusieurs parties prenantes dans la mise en œuvre des projets de conservation à la ferme ont augmenté.
- Un certain nombre de nouveaux outils, surtout dans le domaine de la génétique moléculaire, sont devenus disponibles et des matériels didactiques ont été élaborés pour évaluer la diversité génétique à la ferme.
- Les nouveaux mécanismes juridiques permettant aux agriculteurs de commercialiser les variétés hétérogènes, ainsi qu'une législation en faveur de la commercialisation des produits géographiquement identifiés, ont fourni, dans un certain nombre de pays, des incitations supplémentaires aux agriculteurs pour conserver et utiliser la diversité génétique des cultures locales.
- Des progrès considérables ont été accomplis dans la compréhension de la valeur des systèmes semenciers locaux et dans le renforcement de leur fonction dans la préservation de la diversité génétique à la ferme.
- Il est évident que plus d'attention est désormais accordée à l'accroissement des niveaux de diversité génétique au sein des systèmes de production en tant que moyen pour réduire les risques, en particulier à la lumière des effets prévus du changement climatique.

2.6 Lacunes et besoins

L'analyse des rapports nationaux, des consultations régionales et des études thématiques a identifié un certain nombre de lacunes et de besoins concernant

CHAPITRE 2

l'amélioration de la conservation *in situ* et la gestion à la ferme des RPGAA. Bien que les principaux problèmes mis en lumière dans le Premier Rapport restent inchangés (manque de personnel qualifié, de ressources financières et de politiques appropriées), quelques nouveaux besoins ont également été identifiés:

- L'avant-projet de Stratégie mondiale pour la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées doit être finalisé et adopté par les gouvernements en tant que base pour la mise en place des interventions.⁸⁶
- Il est nécessaire de renforcer les capacités des agriculteurs, des communautés locales et autochtones et de leurs organisations, ainsi que celles des agents de vulgarisation et d'autres parties prenantes à gérer la biodiversité agricole de façon durable.
- Il est nécessaire de développer des politiques, législations et règlements régissant la gestion *in situ* et à la ferme des RPGAA qui soient plus efficaces, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des aires protégées.
- Il est nécessaire de renforcer la collaboration et la coordination, aux niveaux national et international, en particulier entre l'agriculture et l'environnement.
- Il est nécessaire de développer des stratégies spécifiques à la conservation *in situ* des RPGAA et à la gestion à la ferme de la diversité des cultures. Une attention particulière doit être accordée à la conservation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dans leurs centres d'origine, dans les grands centres de diversité et dans les zones à haute diversité biologique.
- L'implication des communautés locales est essentielle pour tout effort de conservation *in situ* ou de gestion à la ferme, les systèmes de connaissances et les pratiques traditionnelles doivent être pleinement pris en compte. La collaboration entre toutes les parties prenantes doit être renforcée dans de nombreux pays.
- Il est nécessaire, pour tous les pays, d'élaborer et de mettre en place des systèmes d'alerte rapide pour l'érosion génétique.
- Des mesures plus importantes sont nécessaires,

dans de nombreux pays, pour contrer la menace des espèces exotiques envahissantes.

- Une capacité de recherche renforcée est nécessaire dans beaucoup de domaines, notamment en matière de taxonomie des espèces sauvages apparentées et de réalisation d'inventaires et d'enquêtes utilisant les nouveaux outils moléculaires.
- Les besoins spécifiques de recherche sur la gestion à la ferme ou la conservation *in situ* des RPGAA comprennent:
 - des études sur l'étendue et la nature des menaces potentielles pour la diversité existante à la ferme et *in situ*;
 - la nécessité d'améliorer les inventaires et les données de caractérisation des variétés locales, des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et d'autres espèces sauvages utiles, y compris les fourrages, afin de mieux cibler l'action de conservation *in situ*;
 - des études sur la biologie de la reproduction et les exigences écologiques des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées et d'autres espèces sauvages utiles;
 - des études ethnobotaniques et socio-économiques, y compris l'étude des connaissances indigènes et locales, afin de mieux comprendre le rôle et les limites des communautés agricoles dans la gestion des RPGAA;
 - des études sur l'efficacité des différents mécanismes de gestion de la diversité génétique et la manière de les améliorer;
 - des études sur l'équilibre dynamique entre conservation *in situ* et *ex situ*: quelle combinaison fonctionnerait le mieux, où, dans quelles circonstances et comment l'équilibre devrait être déterminé et suivi;
 - des études sur les mécanismes, l'étendue, la nature et les conséquences des flux de gènes entre les populations sauvages et cultivées;
 - des recherches supplémentaires pour fournir des informations visant à renforcer l'élaboration de politiques appropriées pour la conservation et l'utilisation de la diversité génétique, y compris l'évaluation économique des RPGAA.

CHAPITRE 2

- ²² Disponible en anglais à l'adresse électronique: <http://www.cbd.int/countries/profile.shtml?country=mg#thematic>
- ²³ **Stolton, S., Maxted, N., Ford-Lloyd, B., Kell, S.P. et Dudley, N.** 2006. Food stores: using protected areas to secure crop genetic diversity. Fonds mondial pour la nature (WWF).
- ²⁴ World Database on Protected Areas (WDPA), projet conjoint entre le PNUE et l'UICN, dirigé et hébergé par le PNUE/Centre de surveillance de la conservation mondiale de la nature (WCMC), 31 janvier 2009. Pour de plus amples renseignements, contacter l'adresse électronique protectedareas@unep-wcmc.org
- ²⁵ **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 Relative*, 2: 10-13; **Meilleur, B.A. et Hodgkin, T.** 2004. *In situ* conservation of crop wild relatives. *Biodiversity and Conservation*, 13: 663-684.
- ²⁶ **Heywood, V.H. et Dulloo, M.E.** 2005. *In situ* conservation of wild plant species, a critical global review of good practices. Bulletin d'information technique no 11. Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI, à présent Bioversity International) Rome; Op. cit. Notes 3 et 25.
- ²⁷ Op. cit. Note 25.
- ²⁸ Rapports nationaux: Arménie, Bolivie (État plurinational de), Chine, Israël, Jordanie, Liban, Madagascar, Maurice, Paraguay et Sri Lanka.
- ²⁹ Rapports nationaux: Arménie, Bolivie (État plurinational de), Costa Rica, Israël, Madagascar, Sri Lanka et Turquie.
- ³⁰ Rapports nationaux: Arménie, Bolivie (État plurinational de), Madagascar, Ouzbékistan, Royaume-Uni et Sri Lanka.
- ³¹ Rapports nationaux: Guatemala et Mexique.
- ³² Rapports nationaux: Arménie, Bolivie (État plurinational de), Israël, Madagascar, Mexique, Ouzbékistan et Sri Lanka.
- ³³ Op. cit. Note 25.
- ³⁴ **Gole, T.W., 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. Dans: Engels, J.M.M., Ramanatha Rao, V., Brown, A. et Jackson, M. (Eds.) *Managing Plant Genetic Diversity*. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni, et IPGRI, Rome. pp. 237-247.
- ³⁵ **Azurdia, C.** 2004. Priorización de la diversidad biológica de Guatemala en riesgo potencial por la introducción y manipulación de organismos vivos modificados. Consejo Nacional de Areas Protegidas, (CONAP), Guatemala. Document technique no 14 (03-2004). 107 pp; **Azurdia, C.** 2005. *Phaseolus* en Guatemala: especies silvestres, genética de poblaciones, diversidad molecular y conservación *in situ*. Dans *La agrobiodiversidad y su conservación in situ*: CONAP (éditeur). Un reto para el desarrollo sostenible. Guatemala. pp. 35-78.
- ³⁶ Rapports nationaux: Bangladesh, Chine, Inde, Indonésie, Malaisie, Népal, Philippines, Sri Lanka, Thaïlande et Viet Nam.
- ³⁷ Rapport national: Inde.
- ³⁸ **Hanelt, P.** 1997. European wild relatives of *Prunus* fruit crops. Dans: Valdés, B., Heywood, V.H., Raimondo, F.M. et Zohary D. (Eds.) *Conservation of the Wild Relatives of European Cultivated Plants*. Boccone, 7: 401-408.
- ³⁹ **Zohary, D.** 1997. Wild apples and pears. Dans: Valdés, B., Heywood, V.H., Raimondo, F.M. et Zohary, D. (Eds.) *Conservation of the Wild Relatives of European Cultivated Plants*. Boccone, 7: 409-416.
- ⁴⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique : www.pgrforum.org

- ⁴¹ **Ford-Lloyd, B., Kell, S.P. et Maxted, N.** 2006. Crop wild relatives: a vital resource for securing our future. *Seed News*, 46: 9; Iriondo, J., Maxted, N. and Dulloo, M.E. (Eds.) 2008. *Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni. 212 pp.
- ⁴² Op. cit. Note 25.
- ⁴³ **Jarvis, A., Ferguson, M.E., Williams, D.E., Guarino, L., Jones, P.G., Stalker, H.T., Valls, J.F.M., Pittman, R.N., Simpson, C.E. et Bramel, P.** 2003. Biogeography of wild *Arachis*: assessing conservation status and setting future priorities. *Crop Science*, 43(3): 1100–1108.
- ⁴⁴ **Putz, F.E., Redford, K.H., Robinson, J.G., Fimbel, R. et Blate, G.** 2000. Biodiversity conservation in the context of tropical forest management. Département de l'environnement de la Banque mondiale, Biodiversity Series – Impact Studies Paper 75. Washington DC. Banque mondiale.
- ⁴⁵ Op. cit. Notes 3 et 25.
- ⁴⁶ **Batello, C., Brinkman, R., Mannetje, L.T. et Suttle, J.** 2007. Plant genetic resources of grassland and forage species. Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO. Document d'information 40. Juin 2007. FAO, Rome.
- ⁴⁷ **Laguna, E.** 1999. The plant micro-reserves programme in the region of Valencia, Spain. *Dans*: Synge, H., Ackroyd, J. (Eds.) Deuxième conférence européenne sur la conservation des plantes sauvages. *Proceedings Planta Europea* 1998, pp. 181-185. The Swedish Threatened Species Unit and Plantlife, Uppsala et Londres. **Serra, L., Perez-Rovira, P., Deltoro, V.I., Fabregat, C., Laguna, E. et Perez-Botella, J.** 2004. Distribution, status and conservation of rare relict plant species in the Valencian community. *Bocconeia*, 16(2): 857-863.
- ⁴⁸ Rapport national: Suisse.
- ⁴⁹ Op. cit. Note 3.
- ⁵⁰ Disponible, en allemand et en anglais, à l'adresse électronique: www.schutzaecker.de
- ⁵¹ **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. *Dans*: Maxted, N., Ford-Lloyd, V., Kell, S.P., Iriondo, J., Dulloo, E. et Turok, J. (Eds.) Crop wild relative conservation and use. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni. pp. 38-361.
- ⁵² Op. cit. Note 3.
- ⁵³ Op. cit. Note 3.
- ⁵⁴ **Heywood, V.H., Kell, S.P. et Maxted, N.** (Eds.) 2007. Draft Global Strategy for Crop Wild Relative Conservation and Use. Royaume-Uni, Université de Birmingham. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.pgrforum.org/Documents/Conference/Global_CWR_Strategy_DRAFT_11-04-07.pdf
- ⁵⁵ **Smale, M.** (Ed.) 2006. Valuing crop biodiversity: on-farm genetic resources and economic change. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni; **Sthapit, B.R., Rana, R., Eyzaquirre, P. et Jarvis, D.I.** 2008. The value of plant genetic diversity to resource-poor farmers in Nepal and Viet Nam. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 6(2): 148–166.
- ⁵⁶ **Jarvis, D.I., Myer, L., Klemick, H., Guarino, L., Smale, M., Brown, A.H.D., Sadiki, M., Sthapit, B.R. et Hodgkin, T.** 2000. A training guide for *in situ* conservation on farm. Version 1. IPGRI, Rome; Bioversity International. 2008. *Manuel de formation des formateurs sur les champs de diversité*. Bioversity International, Rome. pp. 244.
- ⁵⁷ **Bezançon, G., Pham, J.L., Deu, M., Vigouroux, Y., Sagnard, F., Mariac, C., Kapran, I., Mamadou, A., Gerard, B., Ndjeunga, J. et Chantreau, J.** 2009. Changes on the diversity and geographic distribution of cultivated millet (*Pennisetum* (L.) R.Br.)

CHAPITRE 2

- and sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varieties in Niger between 1976 and 2003. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56: 223-236.
- ⁵⁸ **Grum, M., Gyasi, E.A., Osei, C. et Kranjac-Berisavljevic, G.** 2003. Evaluation of best practices for landrace conservation: farmer evaluation. Bioversity International, Rome. 20 pp.
- ⁵⁹ **Cleveland, A.D., Soleri, D. et Smith, S.E.** 2000. A biological framework for understanding farmers' plant breeding. *Economic Botany*, 54(3): 377-394.
- ⁶⁰ **Leiva, J.M., Azurdia, C., Ovando, W., Lopez, E. et Ayala, H.** 2002. Contribution of home gardens to *in situ* conservation in traditional farming systems – Guatemalan component. Dans: Watson, J.W. et Eyzaguirre, P (Eds.). Home gardens and *in situ* conservation of plant genetic resources in farming systems. *Compte-rendu du deuxième atelier international sur les jardins*, 17-19 juillet 2001, République fédérale d'Allemagne, Witzenhausen, pp. 56-72.
- ⁶¹ **Bailey, A.R., Maggioni, L. et Eyzaguirre, P.** (Eds.) 2009. Crop genetic resources in European home gardens. *Compte-rendu d'un atelier*, 3-4 octobre 2007, Ljubljana. Bioversity International, Rome. (à imprimer); **Vetelainen, M., Negri, V. et Maxted, N.** 2009. European landrace conservation, management and use. Bulletin d'information technique. pp. 1-238. Bioversity International, Rome.
- ⁶² Rapport national: République-Unie de Tanzanie.
- ⁶³ **Riesco, A.** 2002. Rapport annuel du projet: Strengthening the scientific basis of *in situ* conservation of agricultural biodiversity: Peru Country Component. IPGRI, Rome.
- ⁶⁴ **Balma, D., Ouedraogo, T.J. et Sawadogo, M.** 2005. On farm seed systems and crop genetic diversity. Dans: Jarvis, D.I., Sevilla-Panizo, R., Chavez-Servia, J.L. et Hodgkin, T. (Eds.). *Seed Systems and Crop Genetic Diversity On farm*, pp. 51-55. *Compte-rendu d'un atelier*, 16-20 septembre 2003, Pucallpa, Pérou. IPGRI, Rome.
- ⁶⁵ Rapports nationaux: Brésil, Éthiopie, Inde, Kenya, Népal, Thaïlande et Zimbabwe.
- ⁶⁶ **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.
- ⁶⁷ **Jarvis, D.I. et Hodgkin, T.** 1999. Wild relatives and crop cultivars: detecting natural introgression and farmer selection of new genetic combinations in agro-ecosystems. *Molecular Ecology*, 9(8): 59-173; **Quiros, C.F., Ortega, R., Van Raamsdonk, L., Herrera-Montoya, M., Cisneros, P., Schmidt, E. et Brush, S.B.** 1992. Amplification of potato genetic resources in their centre of diversity: the role of natural outcrossing and selection by the Andean farmer. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 39: 107-113.
- ⁶⁸ **Dansi, A., Adoukonou, H., Moutairou, K., Daïnou, O. et Sessou, P.** 2001. The cultivated yams (*Dioscorea cayenensis/Dioscorea rotundata* Complex) and their wild relatives in Benin Republic: diversity, evolutionary dynamic and *in situ* conservation. Dans: Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems *Proceedings of International Symposium*, 8-10 novembre 2001. Montréal, Canada. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unu.edu/env/plec/cbd/Montreal/abstracts/Dansi.pdf>
- ⁶⁹ **Baltazar, B.M., Sánchez-Gonzalez, J. de J., de la Cruz-Larios, L. et Schoper, J.B.** 2005. Pollination between maize and teosinte: an important determinant of gene flow in Mexico. *Theor. Appl. Genet.*, 110(3): 519-526.
- ⁷⁰ **Mariac, C., Robert, T., Allinne, C., Remigereau, M.S., Luxereau, A., Tidjani, M., Seyni, O., Bezançon, G., Pham, J.L. et Sarr, A.** 2006. *Genetic diversity and gene flow among pearl millet crop/weed complex: a case study. Theor. Appl. Genet.*, 113(6): 1003-1014.
- ⁷¹ **Duwayri, M., Hussein, M., Monther, S., Kaffawin, O., Amri, A. et Nachit, M.** 2007. Use of SSR molecular technique for characterizing naturally

- occurring hybrids of durum with wild wheat. *Jordan Journal of Agricultural Science*, 3(4): 233-244.
- ⁷² **Guo, H., Padoch, C., Fu, Y., Dao, Z. et Coffey, K.** 2000. Household level agrobiodiversity assessment. *PLEC News and Views*, 16: 28-33; **Subedi, A., Chaudhary, P., Baniya, B., Rana, R., Tiwari, R.K., Rijal, D., Jarvis, D.I. et Sthapit, B.R.** 2003. Who maintains genetic diversity and how? Policy implications for agrobiodiversity management. Dans: Gauchan, D., Sthapit, B.R. and Jarvis, D.I. (Eds.) *Agrobiodiversity conservation on farm: Nepal's contribution to a scientific basis for policy recommendations*. IPGRI, Rome.
- ⁷³ **Smale, M.** 2006. Valuing crop biodiversity: on-farm genetic resources and economic change. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- ⁷⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.ecpgr.cgiar.org/Networks/Insitu_onfarm/OnfarmTF_intro.htm
- ⁷⁵ **Gauchan, D., Smale, M. et Chaudhary, P.** 2003. Market based incentives for conserving diversity on farms: *The case of rice landraces in central Terai, Nepal*. Document présenté au quatrième atelier Biocon, 28-29 août 2003, Venise, Italie.
- ⁷⁶ Synthèse régionale sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture en Amérique latine et aux Caraïbes 2009.
- ⁷⁷ **Rijal, D., Rana, R., Subedi, A. et Sthapit, B.R.** 2000. Adding value to landraces: Community-based approaches for *in situ* conservation of plant genetic resources in Nepal. Dans: Friis-Hansen, E. and Sthapit, B. (Eds.). *Participatory approaches to the conservation and use of plant genetic resources*. IPGRI, Rome. pp. 166-172.
- ⁷⁸ **Sthapit, B.R., Rijal, D., Nguyen Ngoc, D. et Jarvis, D.I.** 2002. A role of diversity fairs. Dans: *Conservation and sustainable use of agricultural biodiversity: A sourcebook CIP-UPWARD/IPGRI*.
- ⁷⁹ **Évaluation des écosystèmes pour le millénaire.** 2005. Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. Washington, DC., World Resources Institute.
- ⁸⁰ Rapports nationaux: Arménie, Chypre, Égypte, Grèce, Indonésie, République démocratique populaire lao, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Slovaquie et Zambie.
- ⁸¹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.ipcc.ch
- ⁸² **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. Dans: Iriondo, J., Maxted, N. and Dulloo, M.E. (Eds.) *Conserving plant genetic diversity in protected areas*. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni. pp. 23-64.
- ⁸³ **Jarvis, A., Upadhyaya, H., Gowda, C.L.L., Aggerwal, P.K. et Fujisaka, S.** 2008. Climate change and its effect on conservation and use of plant genetic resources for food and agriculture and associated biodiversity for food security. Rapport à ICRIAT/FAO.
- ⁸⁴ **Fischer, G., Shah, M. et van Velthuizen, H.** 2002. Impacts of climate on agro-ecology. Chapter 3. Dans: *Climate change and agricultural vulnerability. Report by the International Institute for Applied Systems Analysis. Contribution au Sommet mondial sur le développement durable*, Johannesburg, 2002.
- ⁸⁵ **Walter, K.S. et Gillett, H.J.** 1998. 1997 IUCN Red list of threatened plants. Compiled by World Conservation Union Monitoring Centre. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. IUCN lxiv, 862 pp.
- ⁸⁶ **Heywood, V.H., Kell, S.P. et Maxted, N.** 2007. Draft global strategy for crop wild relative conservation and use. Royaume-Uni, Université de Birmingham. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.pgrforum.org/Documents/Conference/Global_CWR_Strategy_DRAFT_11-04-07.pdf



Chapitre 3

L'état de la conservation *ex situ*

3.1 Introduction

La conservation *ex situ* reste le moyen le plus important et le plus répandu de conservation des RPGAA. La plupart des entrées conservées dans les installations spécialisées connues sous le nom de banques de gènes, sont gérées par des institutions des secteurs public et privé, soit à titre individuel soit en réseau avec d'autres institutions. Les RPGAA peuvent se conserver en semences dans des entrepôts frigorifiques ou, dans le cas des cultures à multiplication végétative et des cultures à semences récalcitrantes, en tant que plantes vivantes en plein air, dans des banques de gènes de terrain. Dans certains cas, des échantillons de tissu sont conservés *in vitro* ou par cryoconservation, et quelques rares espèces sont également préservées en tant que pollen ou embryons. En outre, les scientifiques analysent toujours davantage les retombées sur la conservation du stockage des échantillons d'ADN ou des informations électroniques de la séquence d'ADN (voir section 3.4.6).

Après avoir présenté un aperçu général de l'état des banques de gènes à travers le monde, ce chapitre aborde un certain nombre d'aspects liés à la conservation *ex situ*: la collecte, les types de collections, la sécurité du matériel génétique conservé, la régénération, la caractérisation et la documentation, les mouvements du matériel génétique et les jardins botaniques. Il se termine par un bref exposé des changements qui sont intervenus depuis la publication du Premier Rapport et par une évaluation des lacunes et des besoins pour l'avenir.

3.2 Aperçu des banques de gènes

Il existe de nos jours 1 750 banques de gènes dans le monde et 130 d'entre elles possèdent plus de 10 000 entrées chacune. Dans les plus de 2 500 jardins botaniques de la planète, on trouve également d'importantes collections *ex situ*. Les banques de gènes sont présentes dans tous les continents, mais en Afrique leur nombre est relativement inférieur par rapport au reste du monde. Les collections les plus importantes sont établies et détenues en fiducie pour la communauté mondiale par le GCRAI, depuis plus

de 35 ans. Dans les accords signés entre la FAO et les centres du GCRAI en 1994, leurs collections ont été intégrées au Réseau international de collections *ex situ* du TIRPAA (voir Chapitre 7).

Selon les chiffres empruntés au Système mondial d'information et d'alerte rapide sur les ressources phytogénétiques (WIEWS)¹ et d'après les rapports nationaux, on estime qu'environ 7,4 millions d'entrées sont à présent préservées dans le monde, 1,4 million de plus que lors du Premier Rapport. Diverses analyses suggèrent qu'entre 25 et 30 pour cent des entrées totales (soit 1,9-2,2 millions) sont distinctes, tandis que les autres sont des doubles conservés soit dans la même collection soit, plus souvent, dans des collections différentes.

Le matériel génétique des cultures figurant à l'Appendice 1 du TIRPAA est conservé dans plus de 1 240 banques de gènes à travers le monde et atteint un total d'environ 4,6 millions d'échantillons. Presque 51 pour cent de ces échantillons est conservé dans plus de 800 banques de gènes des Parties contractantes du TIRPAA et 13 pour cent est stocké dans les collections des centres du GCRAI. Sur les 7,4 millions d'entrées totales, les banques de gènes des gouvernements nationaux conservent environ 6,6 millions, dont 45 pour cent dans sept pays uniquement,² chiffre qui a baissé par rapport aux 12 pays signalés en 1996. Cette concentration croissante du matériel génétique conservé *ex situ* dans un nombre inférieur de pays et de centres de recherche met en exergue l'importance des mécanismes qui garantissent l'accès facilité, comme les mécanismes du SML du TIRPAA.

La répartition géographique des entrées conservées dans les banques de gènes et des échantillons de sécurité conservés dans la SGSV est présentée à la figure 3.1 et au tableau 3.1.

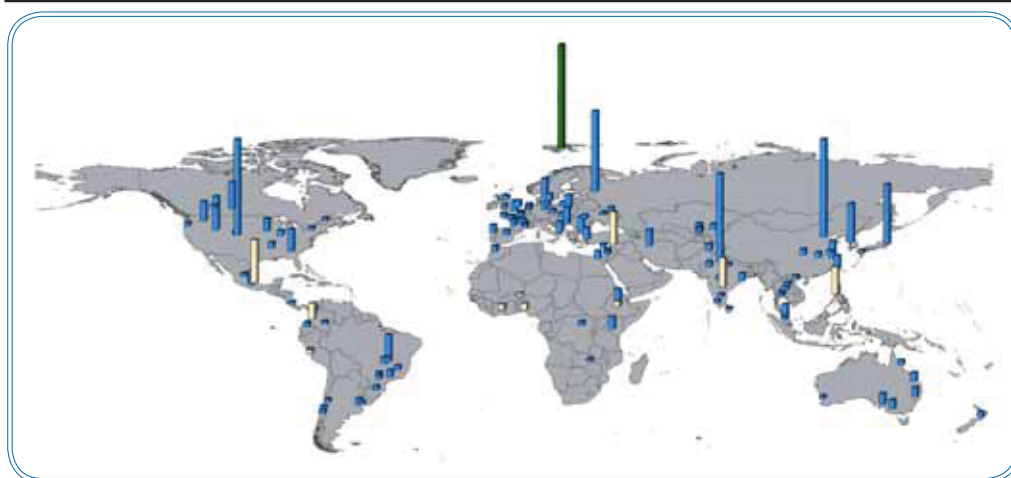
3.3 Collecte

D'après les rapports nationaux, les tendances signalées dans le Premier Rapport en ce qui concerne la diminution de la collecte internationale de matériel génétique, l'augmentation de la collecte nationale et la plus grande importance attribuée à présent aux espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées

CHAPITRE 3

FIGURE 3.1

Répartition géographique des banques de gènes comptant plus de 10 000 entrées (les banques de gènes nationales et régionales sont indiquées en bleu; les banques de gènes des centres du CGRAI en beige; la SGSV en vert)⁴



Source: WIEWS 2009; Rapports nationaux; GRIN de l'USDA. 2009

TABLEAU 3.1

Répartition régionale et sous-régionale des entrées conservées dans les banques de gènes nationales (les banques de gènes internationales et régionales sont exclues)

Région ⁵	Sous-région	Nombre d'entrées
Afrique	Afrique de l'Est	145 644
Afrique	Afrique centrale	20 277
Afrique	Afrique de l'Ouest	113 021
Afrique	Afrique australe	70 650
Afrique	Îles de l'océan Indien	4 604
Amériques	Amérique du Sud	687 012
Amériques	Amérique centrale et Mexique	303 021
Amériques	Caraiïbes	33 115
Amériques	Amérique du Nord	708 107
Asie et Pacifique	Asie de l'Est	1 036 946
Asie et Pacifique	Pacifique	252 455
Asie et Pacifique	Asie du Sud	714 562
Asie et Pacifique	Asie du Sud-Est	290 097
Europe	Europe	1 725 315
Proche-Orient	Méditerranée Sud/Est	141 015
Proche-Orient	Asie centrale	153 849
Proche-Orient	Asie de l'Ouest	165 930

Source: WIEWS 2009 et rapports nationaux

semblent se maintenir. Selon les rapports nationaux et les bases de données en ligne, plus de 240 000 entrées nouvelles ont été collectées et ajoutées aux banques de gènes *ex situ* au cours de la période 1996-2007.³ La grande majorité des missions a réuni du matériel génétique d'intérêt national direct, surtout de cultivars obsolètes, de variétés locales et d'espèces sauvages apparentées. Les principaux groupes de cultures ciblées ont été les céréales, les légumineuses alimentaires et les plantes fourragères. Le nombre d'entrées rassemblées chaque année depuis 1920⁶ est présenté à la figure 3.2. On peut observer que l'accroissement du taux annuel de collecte a été graduel entre 1920 et la fin des années 60, et que l'augmentation a été rapide à partir des années 60 jusqu'à la moitié des années 80. Depuis, les taux de collecte ont progressivement baissé et les collectes des centres du GCRAI se sont stabilisées à partir du début des années 2000.⁷

La figure 3.3 donne une indication du type d'entrées collectées par certaines banques de gènes sur deux

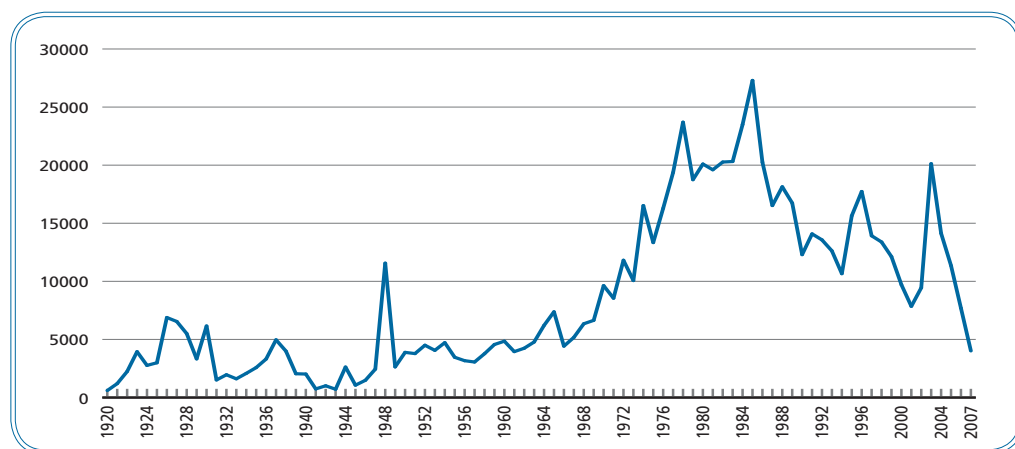
périodes, 1984-1995 et 1996-2007, tandis que la figure 3.4 montre les types de cultures collectées au cours de la deuxième la période, 1996-2007.

3.3.1 Situation dans les régions

Au cours des dix dernières années, les missions de collecte ont généralement été entreprises à l'intérieur des pays et ont principalement tenté de combler les lacunes dans les collections ou de rassembler de nouveau le matériel génétique perdu lors de la conservation *ex situ*. Avec les changements des modes d'utilisation des terres et la dégradation croissante de l'environnement, on a ressenti le besoin de collecter du matériel pour la conservation *ex situ*, matériel qui aurait pu autrement être conservé *in situ*. Les inquiétudes concernant les effets du changement climatique imminent ont également orienté certaines collectes de matériel génétique vers des caractères spécifiques, comme la tolérance à la sécheresse et à la chaleur.⁸

FIGURE 3.2

Nombre d'entrées réunies chaque année depuis 1920 et conservées dans des banques de gènes choisies, notamment celles des centres du GCRAI

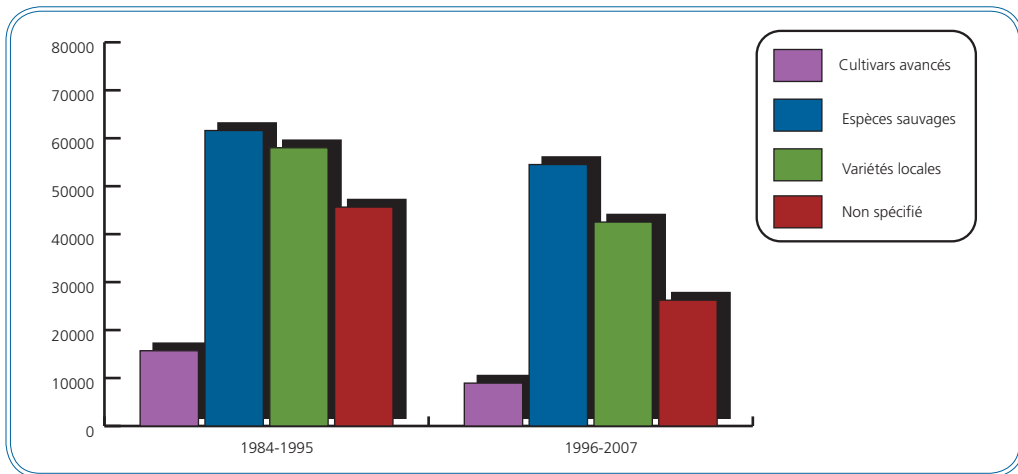


Source: 31 banques de gènes du NPGS (système national de matériel génétique végétal) de l'USDA (source: GRIN, 2008); 234 banques de gènes européennes (source: EURISCO, 2008); 12 banques de gènes de la SADC (source: SDIS, 2007); NGBK (Kenya) (source: inf.dir., 2008); INIAP/ Departamento Nacional de recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) (Équateur) (source: inf.dir., 2008); NBPGR (Inde) (source: inf.dir., 2008); IRRI, ICARDA, ICRISAT et AVRDC (source: inf.dir., 2008); ADRAO, CIP, CIMMYT, ICRAF, IITA et ILRI (source: SINGER, 2008).

CHAPITRE 3

FIGURE 3.3

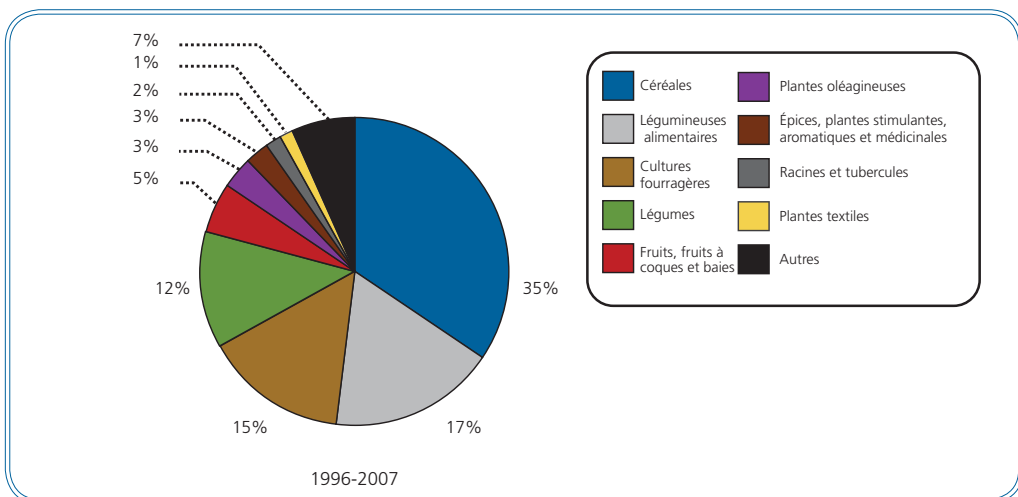
Type d'entrées réunies, par des banques de gènes choisies, sur deux périodes: 1984-1995 et 1996-2007



Source: Banques de gènes du NPGS de l'USDA (source: GRIN, 2008); 234 banques de gènes européennes (source: EURISCO, 2008); 12 banques de gènes de la SADC (source: SDIS, 2007); NGBK (Kenya) (source: inf. dir., 2008); INIAP/DENAREF (Équateur) (source: inf. dir., 2008); NBPGR (Inde) (source: inf. dir., 2008); IRRI, ICARDA, ICRISAT et AVRDC (source: inf. dir., 2008); ADRAO, CIP, CIMMYT, ICRAF, IITA et ILRI (source: SINGER, 2008)

FIGURE 3.4

Entrées réunies par des banques de gènes choisies, sur la période 1996-2007 selon le groupe de cultures



Source: 31 banques de gènes du NPGS de l'USDA (source: GRIN, 2008); 234 banques de gènes européennes (source: EURISCO, 2008); 12 banques de gènes de la SADC (source: SDIS, 2007); NGBK (Kenya) (source: inf. dir., 2008); INIAP/DENAREF (Équateur) (source: inf. dir., 2008); NBPGR (Inde) (source: inf. dir., 2008); IRRI, ICARDA, ICRISAT et AVRDC (source: inf. dir., 2008); ADRAO, CIP, CIMMYT, ICRAF, IITA et ILRI (source: SINGER, 2008)

Afrique

De nombreux pays africains signalent, au cours des dernières années, l'organisation de missions de collecte qui ont produit plus de 35 000 entrées nouvelles. Depuis 1995, plus de 4 000 entrées provenant de quelque 650 genres ont été réunies et ajoutées à la collection de la National Genebank of Kenya (NGBK). Une vaste gamme d'espèces, notamment céréales, plantes oléagineuses, fruits et racines et tubercules, ont été rassemblées au Bénin et les rapports nationaux de l'Angola, du Cameroun, de Madagascar, de la République-Unie de Tanzanie, du Togo et de la Zambie signalent la collecte de matériel génétique au cours des dernières années. Au Ghana, cinq missions ont réuni presque 9 000 entrées nouvelles de légumineuses, de maïs, de racines et tubercules, de fruits et de fruits à coques. Le plus grand nombre de missions a été réalisé en Namibie: 73 missions entre 1995 et 2008 pour collecter les espèces sauvages apparentées au riz, des légumes et des légumineuses locaux.

Amériques

En Amérique du Sud, les missions de collecte du matériel génétique organisées au cours de la dernière décennie ont été les suivantes: 13 missions en Argentine, avec plus de 7 000 entrées de différentes cultures, comme les espèces fourragères, décoratives et forestières; 18 missions dans l'État plurinational de Bolivie pour des cultures d'intérêt national, comme l'oxalide, le quinoa, le haricot et le maïs; et quatre missions au Paraguay pour la collecte de maïs, de piment et de coton. Le Chili a réalisé un nombre non spécifié de missions qui ont eu pour résultat plus de 1 000 entrées nouvelles, et l'Uruguay signale également des collectes, surtout d'espèces fourragères. En Amérique du Sud, les collectes ont produit au total environ 10 000 entrées. En Amérique du Nord, le United States Department of Agriculture (USDA) a rassemblé, depuis 1996, les échantillons de plus de 4 240 espèces dans plusieurs pays différents. Au total, les nouvelles entrées ont été plus de 22 150, dont environ 78 pour cent de matériel sauvage. Les genres ayant fourni le plus grand nombre d'entrées ont été: *Malus* (2 795), *Pisum* (1 405), *Poa* (832), *Cicer* (578), *Medicago* (527), *Glycine* (434),

Vicia (426) et *Phaseolus* (413). Le Canada a réuni des entrées d'espèces sauvages apparentées et de biodiversité associée aux variétés locales. En Amérique centrale et dans les Caraïbes, au cours de la dernière décennie, Cuba a entrepris 37 missions nationales de collecte, la Dominique en a entrepris trois et Saint-Vincent-et-les-Grenadines deux, principalement pour réunir fruits, légumes et cultures fourragères. El Salvador, la République dominicaine et Trinité-et-Tobago ont également signalé la collecte de matériel génétique. Au Guatemala, entre 1998 et 2008, plus de 2 300 entrées d'une vaste gamme de cultures ont été rassemblées, notamment maïs, haricots, piments et légumes. D'après les rapports nationaux, environ 2 600 entrées ont été réunies en Amérique centrale depuis 1996.

Asie et Pacifique

De nombreux rapports nationaux des pays asiatiques signalent la réalisation de missions de collecte depuis la publication du Premier Rapport. Au total, ces missions ont rassemblé plus 129 000 entrées nouvelles. L'Inde a réalisé 78 missions nationales avec environ 86 500 entrées nouvelles de 671 espèces. Le Bangladesh a ajouté environ 13 000 entrées à sa banque de gènes grâce aux missions nationales de collecte. Entre 1999 et 2007, le Japon a organisé 40 missions de collecte à l'étranger (riz et légumineuses) et 64 missions nationales (fruits, légumineuses, cultures fourragères, épices et cultures industrielles). Plusieurs autres pays asiatiques signalent la réalisation de collectes, mais n'ont pas fourni de détails. Dans le Pacifique, les Îles Cook, les Fidji, les Palaos, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et le Samoa mentionnent que des missions régulières de collecte du matériel génétique ont été réalisées pour les cultures traditionnelles, dont la banane, l'arbre à pain, l'igname, le taro et la noix de coco.

Europe

De nombreux pays européens signalent la réalisation de collectes de matériel génétique au cours des dix dernières années, dont la plupart au niveau national ou dans les régions voisines. Au total, plus de 51 000

CHAPITRE 3

entrées ont été réunies. La Hongrie signale entre 50 et 100 missions nationales qui ont rassemblé plusieurs milliers de nouvelles entrées pour les céréales, les légumes secs et les légumes; la Finlande mentionne quatre missions dans la région nordique qui ont eu pour résultat 136 entrées nouvelles de merisier à grappes et d'alpeste roseau; la Roumanie annonce la réalisation de 36 missions nationales pour rassembler des céréales et des légumineuses; et la Slovaquie a effectué 33 missions nationales et dans les pays voisins qui ont produit les entrées de plus de 6 500 variétés locales et espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. La Pologne a organisé 13 missions nationales en Europe orientale et en Asie centrale qui ont rassemblé environ 7 000 entrées nouvelles, et le Portugal a réuni plus de 250 entrées lors de 42 missions distinctes.

Proche-Orient

La collecte au niveau national est signalée par l'Égypte, par la Jordanie et par le Maroc, ce dernier ciblant principalement les arbres fruitiers et les céréales. Des missions ont été réalisées en Oman, en collaboration avec l'ICARDA et l'ICBA pour la collecte d'orge, de cultures fourragères et de pâturages. D'autres missions réalisées par les institutions nationales du Pakistan, de la République islamique d'Iran, du Tadjikistan et de la Tunisie se sont principalement concentrées sur les céréales et sur les légumineuses. Les collections de ressources phytogénétiques de la banque nationale de gènes de la République islamique d'Iran ont doublé depuis 1996 en raison du nombre considérable de missions de collecte réalisées dans le pays. L'Afghanistan et l'Iraq, ayant perdu des quantités significatives de matériel génétique conservé au cours des derniers conflits, ont réalisé des missions de collecte; l'Iraq s'est principalement concentré sur les espèces sauvages apparentées aux céréales et l'Afghanistan sur les cultures d'aliments de base ainsi que sur les amandes, les pistaches et les grenades. Des missions de collecte ont été réalisées au Kazakhstan en 2000, en 2003 et en 2004 pour les céréales, les cultures fourragères et les plantes médicinales et, depuis 2000, la collecte des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées a été organisée chaque année. L'Azerbaïdjan a réalisé,

entre 1999 et 2006, 55 missions nationales qui ont rassemblé plus de 1 300 entrées nouvelles sur un très large éventail de cultures. D'après les rapports nationaux, plus de 14 000 entrées ont été rassemblées dans la région au cours de la dernière décennie. Il est toutefois possible que ce chiffre ne reflète pas pleinement le nombre total d'entrées réunies dans les presque 200 missions réalisées par les pays de la région mais dont on ne dispose pas de données précises.

3.4 Types et état des collections

Les banques de gènes de semences et celles de terrain se différencient pour ce qui est de la couverture des espèces, du degré de couverture des pools de gènes des cultures, des types d'entrées conservées (espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, variétés locales, lignées en sélection, cultivars avancés, etc.) et de l'origine du matériel. En outre, la grande majorité des banques de gènes conservent le matériel génétique des principales espèces cultivées, dont dépendent les êtres humains et les animaux d'élevage pour les aliments destinés à la consommation.

3.4.1 Banques de gènes internationales et nationales

Les 11 centres du GCRAI gèrent les collections de matériel génétique au nom de la communauté mondiale: Bioversity International, CIAT, CIMMYT, CIP, ICARDA, Centre mondial d'agroforesterie (jadis ICRAF – Centre international pour la recherche en agroforesterie), ICRISAT (Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides), IITA (Institut international d'agriculture tropicale), ILRI (Institut international de recherches sur l'élevage), INIBAP (Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain), IRRI (Institut international de recherches sur le riz) et le Centre du riz pour l'Afrique (jadis ADRAO). Les collections du CIMMYT, de l'ICARDA, de l'ICRISAT et de l'IRRI comprennent au total plus de 100 000 entrées chacune. Ensemble, les centres préservent environ 741 319 entrées de 3 446 espèces de 612 genres différents (voir tableau 1.1 au Chapitre 1).

En outre, de nombreuses autres institutions internationales et régionales conservent d'importantes collections, par exemple:

- l'AVRDC préserve environ 56 500 entrées de matériel génétique végétal;
- le Centre nordique de ressources génétiques (NordGen) préserve environ 28 000 entrées de cultures appartenant à 129 genres;
- le Centre agronomique tropical de recherche et d'enseignement (CATIE) possède plus de 11 000 entrées de légumes, fruits, café et cacao;
- le Centre de ressources phytogénétiques (SPGRC) de la Communauté du développement de l'Afrique australe (SADC) préserve plus de 10 500 entrées de cultures qui ont de l'importance pour l'agriculture africaine;
- la *West Indies Central Sugarcane Breeding Station* (WICSBS) de la Barbade préserve environ 3 500 entrées;
- la *International Cocoa Genebank* (ICGT), de Trinité-et-Tobago auprès de l'université des Indes occidentales préserve environ 2 300 entrées;
- le Centre d'étude des cultures et des arbres du Pacifique (CePaCT) du Secrétariat de la Communauté du Pacifique (CPS) possède des collections d'environ 1 500 entrées de cultures différentes, notamment le taro, l'igname et la patate douce.

Depuis la publication du Premier Rapport, un événement très significatif a été la création de la SGSV. Bien qu'elle ne soit pas une banque de gènes strictu sensu, la Chambre forte fournit des installations protégées pour le stockage des échantillons de sécurité des entrées provenant des banques de gènes de toutes les régions de la planète (voir section 3.5).

Dans le monde entier, les ressources génétiques sont préservées à l'intérieur des banques de gènes, aux niveaux local et national, par les gouvernements, par les universités, par les jardins botaniques, par les ONG, par les entreprises, par les agriculteurs et par d'autres intervenants des secteurs public et privé. Ces banques abritent un large éventail de collections: les collections nationales pour la préservation à long terme, les collections de travail pour la préservation à court et à moyen termes, les collections de souches génétiques et autres. Les quatre banques de gènes nationales les

plus importantes sont hébergées auprès de l'Institut of Crop Germplasm Resources de l'Académie chinoise des sciences agricoles (ICGR-CAAS) en Chine, du *National Center for Genetic Resources Preservation* (NCGRP) aux États-Unis d'Amérique,⁹ du *National Bureau of Plant Genetic Resources* (NBPGR) en Inde et du *N.I. Vavilov All-Russian Scientific Research Institute of Plant Industry* (VIR) (voir tableau 1.2, Chapitre 1). D'autres banques de gènes nationales avec plus de 100 000 entrées se trouvent également en Allemagne, au Brésil, au Canada, au Japon et dans la République de Corée. Le *National Plant Germplasm System* (NPGS) de l'USDA travaille avec un système de conservation du matériel génétique qui prévoit un réseau de 31 banques de gènes à l'intérieur du pays et préserve plus de 7 pour cent du matériel génétique disponible, ce qui représente plus de 50 pour cent des genres conservés dans les banques de gènes du monde entier. La Millennium Seed Bank est la plus grande banque de gènes mondiale de semences consacrée à la conservation des espèces sauvages. Elle est dirigée par les Jardins botaniques royaux de Kew, qui possèdent également des collections vivantes ainsi qu'un herbier et des collections carpologiques.

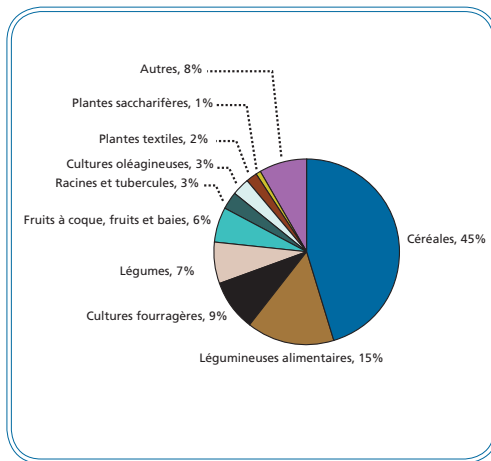
3.4.2 Couverture des espèces cultivées

Les informations de la base de données du WIEWS indiquent qu'environ 45 pour cent de toutes les entrées des banques de gènes à travers le monde se compose de céréales. Les rapports nationaux confirment ces informations. Les légumineuses alimentaires sont le deuxième groupe par ordre de grandeur, et constituent environ 15 pour cent de toutes les entrées, tandis que les légumes, les fruits et les cultures fourragères représentent chacun entre 6 et 9 pour cent du nombre total de toutes les entrées préservées *ex situ*. Les racines et tubercules, ainsi que les cultures oléagineuses et les plantes textiles représentent chacune 2-3 pour cent du total (voir figure 3.5). Dans le Premier Rapport, ces pourcentages étaient très semblables.

De nombreux pays signalent l'augmentation du nombre d'entrées détenues dans leurs banques de gènes depuis 1996. Des renseignements supplémentaires à ce sujet sont disponibles dans la base de données du WIEWS. L'Angola, par exemple, a ajouté

CHAPITRE 3

FIGURE 3.5
Contribution des groupes de cultures
principales au total des collections *ex situ*



Source: 31 banques de NPGS de l'USDA (source: GRIN, 2008); 234 banques de gènes européennes (source: EURISCO, 2008); 12 banques de gènes de la SADC (source: SDIS, 2007); NGBK (Kenya) (source: inf. dir., 2008); INIAP/DENAREF (Équateur) (source: inf. dir., 2008); NBPGR (Inde) (source: inf. dir., 2008); IRRI, ICARDA, ICRISAT et AVRDC (source: inf. dir., 2008); ADRAO, CIP, CIMMYT, ICRAF, IITA et IIRI (source: SINGER, 2008).

dans sa banque de gènes plus de 1 800 variétés locales de plus de 33 espèces. La plupart des pays en Amérique du Sud mentionnent l'augmentation de leurs stocks de matériel génétique avec, pour plusieurs, une hausse de plus de 50 cent par rapport à 1996.¹⁰ En Amérique centrale, seul le Mexique signale un accroissement significatif des collections, avec une hausse de plus de 160 pour cent depuis la publication du Premier Rapport. En Asie, depuis 1996, le nombre d'entrées conservées auprès de la NBPGR en Inde a augmenté de 137 pour cent, et le Bangladesh a ajouté plus de 13 000 entrées à sa collection nationale. Au cours de la même période, la collection de la banque de gènes nationale de la Chine a augmenté de presque 33 000 entrées. Dans la région du Pacifique, seules les collections de l'Australie semblent avoir augmenté, passant de 123 000 au moment de la publication du Premier Rapport à 212 545 de nos jours. En Europe, la Hongrie a ajouté plus de 4 500 entrées en 1998

et, depuis, entre 130 et plus de 700 entrées nouvelles chaque année. L'Espagne annonce plus de 24 000 entrées nouvelles dans sa collection nationale au cours des dix dernières années. Dans sa collection nationale, le Yémen a doublé le nombre d'entrées conservées dans ses banques de gènes de terrain avec plus de 4 000 entrées, surtout de céréales et de légumineuses.

Bien que la croissance générale du nombre d'entrées conservées au cours de la dernière décennie soit impressionnante, il faudrait toutefois remarquer que certaines, ou même plusieurs, de ces augmentations résultent probablement de l'accroissement du niveau de la duplication, tant planifiée et de sécurité que non planifiée et excédentaire d'échantillons, à l'intérieur des collections et entre les collections. Il est également possible que ce soit le reflet de l'amélioration de la gestion des données et de l'établissement des rapports.

3.4.2.1 Cultures principales

Les détenteurs des six collections *ex situ* les plus vastes des principales cultures choisies figurent au tableau 3.2. Les chiffres les plus élevés du total d'entrées *ex situ* sont ceux du blé, du riz, de l'orge et du maïs, qui représentent 77 pour cent des entrées totales de céréales et de pseudo-céréales. D'autres importantes entrées de céréales sont le sorgho (environ 235 000 entrées) et le mil à chandelle (plus de 65 000 entrées). Dans certains pays tropicaux, les racines et tubercules, notamment le manioc, la pomme de terre, l'igname, la patate douce et les aracées, sont des denrées alimentaires de base plus importantes que les céréales mais, étant donné qu'ils sont plus difficiles à conserver, les collections ont tendance à être plus limitées. Le CIP conserve la plus grande collection de patates douces de la planète (plus de 6 400 entrées) ainsi que la troisième collection par grandeur de pommes de terre de la planète (représentant environ 8 pour cent du total mondial d'environ 98 000 entrées), après les collections de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA)-Rennes (France) et du VIR (Fédération de Russie). D'autres importantes collections de *Solanum* se trouvent à la *External Branch North of the Department Genebank*, *Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research*, *Oil Plants and Fodder Crops* de Malchow, Allemagne et auprès de

l'USDA (Sturgeon Bay, États-Unis d'Amérique). La plus grande collection de manioc (plus de 5 400 entrées) est détenue par le CIAT en Colombie, suivie par les collections de la Corporation brésilienne de recherche agricole (Embrapa) au Brésil et par l'IITA au Nigeria.

Les banques de gènes des centres du GCRAI représentent généralement les principaux dépôts de matériel génétique des cultures qui relèvent de leur mandat. Par exemple, les principales collections mondiales de blé (13 pour cent du total) et de maïs (8 pour cent du total) sont détenues auprès du CIMMYT et la première collection de riz (14 pour cent du total) se trouve à l'IRRI. L'ICRISAT détient les collections mondiales les plus importantes de sorgho (16 pour cent), de mil à chandelle (33 pour cent), de pois chiche (20 pour cent) et d'arachide (12 pour cent). L'ICARDA héberge les collections les plus vastes de la planète de lentilles (19 pour cent), de fève (21 pour cent) et de vesces (16 pour cent). Le CIAT est responsable des principales collections mondiales de haricots (14 pour cent) et de manioc (17 pour cent).

La Chine détient la plus grande collection de matériel génétique du soja (14 pour cent des entrées mondiales). En ce qui concerne les fruits, l'espèce *Prunus* est représentée par plus de 69 000 entrées, y compris les matériels de sélection et de recherche, tandis que le VIR de la Fédération de Russie en possède 9 pour cent et le Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Frutticoltura (CRA-FRU) en Italie, en détient 3 pour cent. Les espèces *Malus* et *Vitis* représentent le deuxième et le troisième chiffres des entrées. Les plus importantes collections de *Malus* sont détenues par l'USDA à Genève, Université de Cornell (12 pour cent), tandis que les espèces *Vitis* se trouvent à l'INRA/Centre régional de la recherche agronomique, Station de recherches viticoles (ENSA-M) en France (9 pour cent) et au Julius Kühn-Institut – Federal Research Centre for Cultivated Plants (JKI) en Allemagne (6 pour cent). Après la collection de *Musa* de *Bioversity International* détenue auprès du *International Transit Centre* à Leuven, les plus importantes collections de matériel génétique de la banane sont celles du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) en Guadeloupe, du *Laloki Dry-lowlands Research Programme* (DLP) Laloki,

en Papouasie-Nouvelle-Guinée et de la Fundación Hondureña de investigación agrícola (FHIA) en Honduras. Parmi les légumes, on trouve les entrées des tomates, suivies par les espèces de piments (*Capsicum* spp.). Les collections principales sont celles de l'AVRDC, qui représentent environ 10 pour cent du total des deux cultures. D'autres importantes collections de tomates sont détenues par l'USDA, à Genève et par l'IPK, en Allemagne, et pour le *Capsicum*, celle de l'USDA, à Griffin et de l'Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), au Mexique.

L'Australie est le principal détenteur de matériel génétique de légumineuses fourragères, avec 30 pour cent de toutes les entrées mondiales de *Medicago* auprès du *Australian Medicago Genetic Resource Centre* (AMGRC), et 15 pour cent de toutes les entrées mondiales de trèfle auprès du *Western Australian Department of Agriculture* (WADA). Les graminées fourragères tempérées les plus importantes comprennent *Festuca*, *Dactylis* et *Lolium* (environ 92 000 entrées au total). Certaines de ces plus vastes collections se trouvent en Allemagne, au Japon et en Pologne. Parmi les graminées fourragères tropicales, la *Kenya Agricultural Research Institute's National Genebank of Kenya* (KARI-NGBK) possède la plus importante collection de *Cenchrus*, tandis que le CIAT et l'ILRI ensemble détiennent la plus grande collection de *Brachiaria*. Parmi les cultures de graines oléagineuses, le sésame représente plus de 50 000 entrées dans le monde, et le tournesol presque 40 000. Les plus vastes collections de ces cultures sont conservées par l'Inde (17 pour cent) et par la Serbie (14 pour cent), respectivement.

Le coton est la plus importante plante textile pour ce qui est du nombre total d'entrées, avec presque 105 000 entrées détenues dans le monde entier, dont 11 pour cent en Ouzbékistan auprès de l'*Uzbek Research Institute of Cotton Breeding and Seed Production* (UzRICBSP). Environ 80 pour cent des plus de 70 000 entrées de caoutchouc sont conservées en Malaisie, auprès du *Malaysia Rubber Board* (MRB). Parmi les principales boissons, la plus grande collection de café est détenue en Côte d'Ivoire (22 pour cent) et celle de cacao se trouve dans l'ICGT à l'Université des Indes occidentales et de Trinité-et-Tobago (19 pour cent).

CHAPITRE 3

TABLEAU 3.2

Détenteurs des six plus grandes collections *ex situ* de cultures choisies

Genre (culture)	Total des entrées mondiales	Classement			
		1	%	2	%
<i>Triticum</i> (blé)	856 168	CIMMYT	13	NSGC (USA029)	7
<i>Oryza</i> (riz)	773 948	IRRI	14	NBPGR (IND001)	11
<i>Hordeum</i> (orge)	466 531	PGRC (CAN004)	9	NSGC (USA029)	6
<i>Zea</i> (maïs frais)	327 932	CIMMYT	8	BPGV-DRAEDM (PRT001)	7
<i>Phaseolus</i> (haricot)	261 963	CIAT	14	W6 (USA022)	6
<i>Sorghum</i> (sorgho)	235 688	ICRISAT	16	S9 (USA016)	15
<i>Glycine</i> (soja)	229 944	ICGR-CAAS (CHN001)	14	SOY (USA033)	9
<i>Avena</i> (avoine)	130 653	PGRC (CAN004)	21	NSGC (USA029)	16
<i>Arachis</i> (arachide)	128 435	ICRISAT	12	NBPGR (IND001)	10
<i>Gossypium</i> (coton)	104 780	UzRICBSP (UZB036)	11	COT (USA049)	9
<i>Cicer</i> (pois chiche)	98 313	ICRISAT	20	NBPGR (IND001)	15
<i>Solanum</i> (pomme de terre)	98 285	INRA-RENNES (FRA179)	11	VIR (RUS001)	9
<i>Pisum</i> (pois)	94 001	ATFCC (AUS039)	8	VIR (RUS001)	7
<i>Medicago</i> (luzerne)	91 922	AMGRC (AUS006)	30	UzRICBSP (UZB036)	11
<i>Lycopersicon</i> (tomate)	83 720	AVRDC	9	NE9 (USA003)	8
<i>Trifolium</i> (trèfle)	74 158	ADRAO (AUS137)	15	AGRESEARCH (NZL001)	9
<i>Hevea</i> (caoutchouc)	73 656	MRB (MYS111)	81	RRII (IND031)	6
<i>Capsicum</i> (piment sec)	73 518	AVRDC	11	S9 (USA016)	6
<i>Prunus</i> (prunus)	69 497	VIR (RUS001)	9	UNMIHT (USA276)	9
<i>Pennisetum</i> (mil à chandelle)	65 447	ICRISAT	33	CNPMS (BRA001)	11
<i>Vigna</i> (niébé)	65 323	IITA	24	S9 (USA016)	12
<i>Malus</i> (pomme)	59 922	GEN (USA167)	12	VIR (RUS001)	6
<i>Vitis</i> (raisin)	59 607	INRA/ENSA-M (FRA139)	9	JKI (DEU098)	6
<i>Lens</i> (lentille)	58 405	ICARDA	19	NBPGR (IND001)	17
<i>Vicia</i> (fève)	43 695	ICARDA	21	ICGR-CAAS (CHN001)	10
<i>Saccharum</i> (canne à sucre)	41 128	CTC (BRA189)	12	INICA (CUB041)	9
<i>Aegilops</i> (blé)	40 926	ICCI-TELAVUN (ISR003)	22	ICARDA	9
<i>Cucurbita</i> (cucurbita)	39 583	VIR (RUS001)	15	CATIE	7
<i>Helianthus</i> (tournesol)	39 380	IFVCNS (SRB002)	14	NC7 (USA020)	9
x <i>Triticosecale</i> (blé)	37 440	CIMMYT	46	VIR (RUS001)	5
<i>Ipomoea</i> (patate douce)	35 478	CIP	18	NIAS (JPN003)	16
<i>Festuca</i> (fétuque)	33 008	IHAR (POL003)	14	NIAS (JPN003)	13

TABLEAU 3.2 (suite)
Détenteurs des six plus grandes collections *ex situ* de cultures choisies

Classement des détenteurs majoritaires							
3	%	4	%	5	%	6	%
ICGR-CAAS (CHN001)	5	NBPGR (IND001)	4	ICARDA	4	(plusieurs)	4
CNRRI (CHN121)	9	NIAS (JPN003)	6	RDAGB-GRD (KOR011)	3	DB NRRC (USA970)	3
CENARGEN (BRA003)	6	ICARDA	6	NIAS (JPN003)	5	IPK (DEU146)	5
NC7 (USA020)	6	ICGR-CAAS (CHN001)	6	INIFAP (MEX008)	4	VIR (RUS001)	3
CNPAF (BRA008)	6	INIFAP (MEX008)	5	IPK (DEU146)	3	ICGR-CAAS (CHN001)	3
ICGR-CAAS (CHN001)	8	NBPGR (IND001)	7	IBC (ETH085)	4	CNPMS (BRA001)	3
RDAGB-GRD (KOR011)	8	AVRDC	7	CNPSO (BRA014)	5	NIAS (JPN003)	5
VIR (RUS001)	9	IPK (DEU146)	4	KARI-NGBK (KEN015)	3	TAMAWC (AUS003)	3
S9 (USA016)	8	UNSE-INSIMA (ARG1342)	6	ICRISAT (NER047)	6	ICGR-CAAS (CHN001)	5
CICR (IND512)	9	ICGR-CAAS (CHN001)	7	VIR (RUS001)	6	IRCT-Cirad (FRA002)	4
ICARDA	13	ATFCC (AUS039)	9	W6 (USA022)	6	NPGBI-SPII (IRN029)	6
CIP	8	IPK (DEU159)	5	NR6 (USA004)	5	NIAS (JPN003)	3
ICARDA	7	IPK (DEU146)	6	W6 (USA022)	6	IGV (ITA004)	4
ICARDA	10	W6 (USA022)	9	INRA CRRAS (MAR088)	4	VIR (RUS001)	3
IPB-UPLB (PHL130)	6	IPK (DEU146)	5	VIR (RUS001)	3	NIAS (JPN003)	3
ICARDA	6	WPBS-GRU-IGER (GBR016)	6	SIAEX (ESP010)	5	W6 (USA022)	5
IDEFOR-DPL (CIV061)	3	FPC (LBR004)	2	IAC (BRA006)	1	RRI (VNM009)	1
INIFAP (MEX008)	6	NBPGR (IND001)	5	IAC (BRA006)	3	NIAS (JPN003)	3
CRA-FRU (ITA378)	3	EFOPP (HUN021)	3	AARI (TUR001)	3	(plusieurs)	2
NBPGR (IND064)	9	ORSTOM-MONTP (FRA202)	7	PGRC (CAN004)	6	ICRISAT (NER047)	4
CENARGEN (BRA003)	8	LBN (IDN002)	6	NBPGR (IND001)	5	ICGR-CAAS (CHN001)	4
NIAS (JPN003)	4	NFC (GBR030)	4	PSR (CHE063)	3	(plusieurs)	3
RAC (CHE019)	5	DAV (USA028)	5	IVM (UKR050)	4	CRA-VIT (ITA388)	4
ATFCC (AUS039)	9	NPGBI-SPII (IRN029)	5	W6 (USA022)	5	VIR (RUS001)	4
ATFCC (AUS039)	6	IPK (DEU146)	4	INRA-RENNES (FRA010)	4	UC-ICN (ECU003)	4
WICSBS	8	NIAS (JPN003)	7	MIA (USA047)	6	GSC (GUY016)	5
NPGBI-SPII (IRN029)	6	NIAS (JPN003)	6	VIR (RUS001)	5	NSGC (USA029)	5
CENARGEN (BRA003)	5	ICGR-CAAS (CHN001)	4	INIFAP (MEX008)	4	NIAS (JPN003)	3
ICGR-CAAS (CHN001)	7	INRA-CLERMONT (FRA040)	6	CNPSO (BRA014)	6	VIR (RUS001)	4
NSGC (USA029)	5	SCRDC-AAFC (CAN091)	5	LUBLIN (POL025)	5	IR (UKR001)	5
S9 (USA016)	3	MHRP (PNG039)	3	CNPH (BRA012)	3	BAAFS (CHN146)	2
W6 (USA022)	7	IPK (DEU271)	7	WPBS-GRU-IGER (GBR016)	5	AGRESEARCH (NZL001)	3

CHAPITRE 3

TABLEAU 3.2 (suite)
Détenteurs des six plus grandes collections *ex situ* de cultures choisies

Genre (culture)	Total des entrées mondiales	Classement			
		1	%	2	%
<i>Manihot</i> (manioc)	32 442	CIAT	17	CNPMF (BRA004)	9
<i>Dactylis</i> (graminées)	31 394	BYDG (POL022)	19	NIAS (JPN019)	9
<i>Coffea</i> (café)	30 307	IRCC/Cirad (CIV011)	22	IAC (BRA006)	14
<i>Mangifera</i> (mangue)	25 659	Ayr DPI (AUS088)	73	CISH (IND045)	3
<i>Beta</i> (betterave)	22 346	W6 (USA022)	11	IPK (DEU146)	10
<i>Elaeis</i> (palmier à huile)	21 103	INERA (COD003)	84	MPOB (MYS104)	7
<i>Panicum</i> (millet)	17 633	NIAS (JPN003)	33	KARI-NGBK (KEN015)	13
<i>Chenopodium</i> (quinoa)	16 263	BNGGA-PROINPA (BOL138)	27	INIA-EEA.ILL (PER014)	9
<i>Dioscorea</i> (igname)	15 903	IITA	21	UNCI (CIV006)	10
<i>Musa</i> (banane)	13 486	INIBAP	9	Cirad (FRA014)	4
<i>Theobroma</i> (cacao)	12 373	ICGT	19	CRIG (GHA005)	8
<i>Eragrostis</i> (millet)	8 820	IBC (ETH085)	54	W6 (USA022)	15
<i>Colocasia</i> (taro)	7 302	WLMP (PNG006)	12	RGC (FIJ049)	12
<i>Psophocarpus</i> (pois)	4 217	DOA (PNG005)	11	DGCB-UM (MYS009)	10
<i>Corylus</i> (noix)	2 998	COR (USA026)	28	AARI (TUR001)	14
<i>Olea</i> (olive)	2 629	CRA-OLI (ITA401)	17	CIFACOR (ESP046)	12
<i>Bactris</i> (palmier-pêche)	2 593	UCR-BIO (CRI016)	31	CATIE	24
<i>Pistacia</i> (pistache)	1 168	NPGBI-SPII (IRN029)	29	DAV (USA028)	26

TABLEAU 3.2 (suite)
Détenteurs des six plus grandes collections *ex situ* de cultures choisies

Classement des détenteurs majoritaires							
3	%	4	%	5	%	6	%
IITA	8	ICAR (IND007)	4	NRCRI (NGA002)	4	SAARI (UGA001)	4
IPK (DEU271)	6	W6 (USA022)	5	WPBS-GRU-IGER (GBR016)	3	AGRESEARCH (NZL001)	2
Cirad (FRA014)	13	CATIE	6	ECICC (CUB035)	5	JARC (ETH075)	4
HRI-DA/THA (THA056)	1	MIA (USA047)	1	ILETRI (IDN177)	1	NUC (SLE015)	1
IFVCNS (SRB002)	10	INRA-DIJON (FRA043)	7	ICGR-CAAS (CHN001)	6	VIR (RUS001)	6
CPAA (BRA027)	3	ICA/REGION 5 (COL096)	1	IOPRI (IDN193)	1	NUC (SLE015)	1
S9 (USA016)	4	CN (CIV010)	3	CIAT	3	ORSTOM-MONTP (FRA202)	3
IPK (DEU146)	6	DENAREF (ECU023)	4	UBA-FA (ARG1191)	3	U.NACIONAL (COL006)	2
UAC (BEN030)	7	PGRRRI (GHA091)	5	DCRS (SLB001)	3	PU (LKA002)	3
DTRUFC (HND003)	4	QDPI (AUS035)	3	CNPMF (BRA004)	3	CARBAP (CMR052)	3
CEPEC (BRA074)	6	CORPOICA (COL029)	6	CATIE	6	(several)	6
KARI-NGBK (KEN015)	12	NIAS (JPN003)	4	NBPGR (IND001)	3	CIFAP-CAL (MEX035)	3
MARDI (MYS003)	9	NBPGR (IND024)	6	HRI-DA/THA (THA056)	6	PRC (VNM049)	5
TROPIC (CZE075)	10	IDI (LKA005)	9	LBN (IDN002)	9	(several)	6
KPS (UKR046)	6	HSCRI (AZE009)	6	IRTAMB (ESP014)	4	UzRIHVWM (UZB031)	4
NPGBI-SPII (IRN029)	9	DAV (USA028)	5	HSCRI (AZE009)	5	AARI (TUR001)	5
IAC (BRA006)	13	CORPOICA (COL029)	10	EENP (ECU022)	6	INRENARE (PAN002)	3
IRTAMB (ESP014)	9	GRI (AZE015)	5	ACSAD (SYR008)	4	CSIRO (AUS034)	4

CHAPITRE 3

3.4.2.2 Cultures secondaires et espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées

D'après les rapports nationaux, l'intérêt concernant la collecte et la conservation des cultures secondaires, négligées et sous-utilisées est en augmentation depuis 1995. Dans le cas de l'igname, par exemple, le nombre d'entrées conservées est passé de 11 500 en 1995 à 15 900 en 2008, et pour le pois bambara, de 3 500 en 1995 à 6 100 en 2008. Cet intérêt croissant envers les cultures secondaires reflète en partie la prise de conscience du danger auquel bon nombre d'entre elles sont exposées en raison du remplacement par les cultures principales ou de la disparition des milieux agricoles où elles poussent. On s'inquiète également pour les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dont les milieux naturels sont en danger, en vertu des incertitudes concernant le changement climatique et de la prise de conscience que de

nombreuses espèces sauvages apparentées pourraient posséder des caractères, comme la résistance ou la tolérance aux stress biotiques et abiotiques, qui sont probablement utiles pour adapter les cultures aux conditions en voie d'évolution.

3.4.3 Types de matériel conservé

On connaît la nature des entrées (par exemple, si elles comprennent des cultivars avancés, des lignées en sélection, des variétés locales, des espèces sauvages apparentées, etc.) pour environ la moitié du matériel conservé *ex situ*. Dans cette moitié, environ 17 pour cent est représenté par des cultivars avancés, 22 pour cent par des lignées en sélection, 44 pour cent par des variétés locales et 17 pour cent par des espèces sauvages ou adventices.¹¹ Comme l'indique la figure 3.6, le nombre d'entrées des variétés locales, des lignées généalogiques et des espèces sauvages conservées dans le monde

TABLEAU 3.3

Répartition au niveau mondial du matériel génétique selon le type d'entrée (pourcentage moyen) pour les groupes de cultures figurant à l'Appendice 2

Groupe de produits	Nombre d'entrées	% espèces sauvages	% variétés locales	% matériels de sélection	% cultivars avancés	% autres
Céréales	3 157 578	5	29	15	8	43
Légumineuses alimentaires	1 069 897	4	32	7	9	49
Racines et tubercules	204 408	10	30	13	10	37
Légumes	502 889	5	22	8	14	51
Fruits à coque, fruits et baies	423 401	7	13	14	21	45
Plantes oléagineuses	181 752	7	22	14	11	47
Cultures fourragères	651 024	35	13	3	4	45
Plantes saccharifères	63 474	7	7	11	25	50
Plantes textiles	169 969	4	18	10	10	57
Plantes médicinales, aromatiques, stimulantes et épices	160 050	13	24	7	9	47
Plantes industrielles et décoratives	152 325	46	1	2	4	47
Autres	262 993	29	4	2	2	64
Total/moyenne générale	6 998 760	10	24	11	9	46

Source: WIEWS 2009

entier a augmenté depuis la publication du Premier Rapport, probablement en raison de l'intérêt accru pour la protection de ce matériel avant qu'il soit perdu, et pour son utilisation dans les programmes d'amélioration génétique.

Le tableau 3.3 montre la répartition du type d'entrée selon le groupe de cultures. Les cultures fourragères et industrielles ont un pourcentage relativement élevé d'entrées qui sont des espèces sauvages apparentées, tandis que pour les plantes saccharifères, dont la majorité est représentée par des cultivars avancés, le contraire est vrai.

3.4.4 Source du matériel conservé dans les banques de gènes

Environ 55 pour cent de toutes les entrées détenues dans les banques de gènes au niveau mondial, dont on connaît le pays d'origine, sont indigènes, c'est-à-dire qu'elles proviennent du pays où se trouve la collection. Au tableau 3.4 figurent le nombre total d'entrées et la proportion de matériel génétique indigène, sur base sous-régionale.

Le pourcentage d'entrées indigènes est plus élevé en Afrique australe, en Asie de l'Ouest et en Asie du

TABLEAU 3.4

Nombre et pourcentage d'entrées d'origine locale dans les banques de gènes *ex situ*, à l'exclusion des collections des banques de gènes internationales et régionales

Région	Sous-région	Nombre d'entrées indigènes	Nombre total d'entrées (*)	% d'entrées indigènes
Afrique	Afrique de l'Ouest	32 733	40 677	80
Afrique	Afrique centrale	934	18 829	5
Afrique	Afrique de l'Est	100 125	119 676	84
Afrique	Afrique australe	40 853	41 171	99
Afrique	Îles océan Indien	131	273	48
Amériques	Amérique du Sud	145 242	180 604	80
Amériques	Amérique centrale et Mexique	41 370	51 513	80
Amériques	Caraïbes	13 746	23 671	58
Amériques	Amérique du Nord	114 334	521 698	22
Asie et Pacifique	Asie de l'Est	179 055	255 673	70
Asie et Pacifique	Asie du Sud	420 019	443 573	95
Asie et Pacifique	Asie du Sud-Est	74 466	137 763	54
Asie et Pacifique	Pacifique	42 649	188 988	23
Europe	Europe	354 015	939 620	38
Proche-Orient	Méditerranée Sud/Est	66 363	73 428	90
Proche-Orient	Asie de l'Ouest	54 735	55 255	99
Proche-Orient	Asie centrale	20 375	25 283	81
Total		1 701 145	3 117 695	55

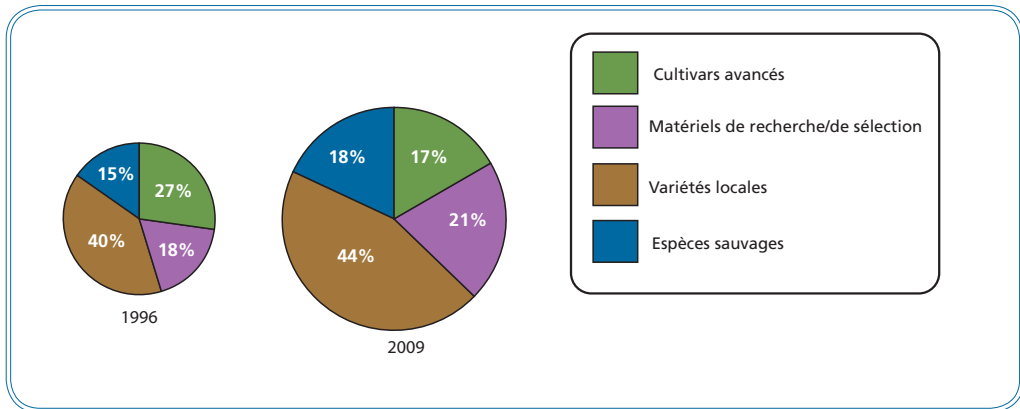
* Nombre total d'entrées dont le pays d'origine est signalé.

Source: WIEWS 2009

CHAPITRE 3

FIGURE 3.6

Types d'entrées dans les collections de matériel génétique *ex situ* en 1996 et en 2009 (la différence de taille entre les deux graphiques indique la croissance du nombre total des entrées conservées *ex situ* entre 1996 et 2009)



Source: WIEWS 1996 et 2009

Sud, et plus faible en Afrique centrale, en Amérique du Nord et dans le Pacifique. Dans l'ensemble, la répartition des entrées détenues dans les banques de gènes entre matériel génétique local et exotique semble avoir peu évolué par rapport à celle qui avait été signalée dans le Premier Rapport et, dans l'ensemble, les grandes banques de gènes nationales ont tendance à préserver une plus grande proportion de matériels non indigènes que les petites.

En Afrique, le matériel génétique indigène est prédominant dans les collections des pays de la SADC, en Éthiopie et au Kenya. Les rapports nationaux de la région Asie et Pacifique indiquent que les entrées sont principalement indigènes en Papouasie-Nouvelle-Guinée, à Samoa, à Sri Lanka et au Viet Nam, tandis que dans les Îles Cook, dans les Fidji et dans les Palaos, elles sont uniquement indigènes. En Chine, 82 pour cent du matériel des collections de semences serait indigène, tandis que les entrées indigènes du *National Institute of Agrobiological Sciences* (NIAS), au Japon, représentent environ 39 pour cent du total des conservations.

Aux Amériques, la majorité des entrées des banques de gènes nationales des Caraïbes, de l'Amérique centrale et du Sud sont d'origine indigène, à l'exception

du Brésil et de l'Uruguay qui signalent que les entrées étrangères sont respectivement cinq fois et deux fois plus nombreuses que les entrées indigènes. D'après la base de données GRIN de l'USDA, les entrées indigènes représentent environ 16 pour cent du matériel génétique total conservé dans le NPGS de l'USDA.

Les banques de gènes européennes signalent un large éventail d'origines. Plus de 75 pour cent des entrées de matériel génétique conservé en Espagne, en Grèce, en Roumanie et au Portugal sont indigènes, tout comme celles qui sont conservées au NordGen, et qui proviennent des cinq pays desservis par la banque de gènes. Cependant, le pourcentage d'entrées indigènes dans les banques de gènes nationales de l'Allemagne, de la Bulgarie, de la Fédération de Russie, des Pays-Bas et de la République tchèque varie entre 14 et 20 pour cent. Le matériel génétique conservé par l'Autriche, la France, la Hongrie, l'Italie, la Pologne et l'Ukraine est plus étranger qu'indigène.

Dans les banques de gènes nationales de la région Proche-Orient, toutes les entrées, ou la majorité d'entre elles, sont d'origine indigène; en Jordanie, au Kirghizistan et au Liban, elles sont exclusivement d'origine indigène, et au Pakistan, au Tadjikistan et au Yémen elles le sont de façon prédominante.

3.4.5 Lacunes dans la couverture des collections

Le degré de couverture de la diversité totale des différentes cultures au sein des collections *ex situ* est difficile, sinon impossible, à estimer avec précision, car il varie de façon considérable selon la culture et selon les perceptions des différents groupes de parties prenantes. Au cours des dernières années, le GCDT a soutenu le développement d'un certain nombre de stratégies de conservation régionales et par culture.¹² Ces stratégies ont rassemblé les informations provenant des différents pays et organisations et, entre autres, ont essayé d'identifier les lacunes les plus graves dans les collections *ex situ*, selon les estimations des différentes parties prenantes. Ainsi, d'après l'opinion des responsables des collections, ces lacunes se trouvent dans les variétés locales et les cultivars. Les utilisateurs principaux des ressources génétiques du blé, cependant, signalent le besoin de disposer d'un plus grand nombre de populations pour la cartographie génétique, de mutants, de souches génétiques et d'une plus vaste gamme d'espèces sauvages apparentées. Le maïs se trouve dans une situation légèrement différente car les domaines sans aucune collection complète sont relativement rares. Les lacunes plus graves identifiées dans les collections *ex situ* courantes de maïs se trouvent ainsi dans les hybrides et dans les lignes tropicales autofécondées, outre que dans la perte d'entrées dans les collections; par exemple, toute la collection de la Dominique a été perdue, tout comme une grande partie du maïs collecté par le Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRP) dans les années 70. Pour l'orge, on observe des lacunes dans les collections des espèces sauvages apparentées, et de nombreuses espèces et populations sont en danger en raison de la perte de leurs milieux naturels.

Pour les pommes de terre, le matériel génétique le plus utile a déjà été collecté et les lacunes graves sont à présent rares. Toutefois, plusieurs collections de l'Amérique latine sont en danger en raison du manque de fonds et, en cas de perte, il y aurait des carences graves dans la couverture générale du pool de gènes. La situation de la patate douce est quelque peu différente, car de graves lacunes géographiques et des lacunes relatives aux caractères ont été identifiées. La

banane et la banane plantain obtiennent les meilleures estimations de la couverture du pool de gènes. On sait qu'environ 300-400 cultivars de base sont absents dans l'International Transit Collection, y compris 20 plantains de l'Afrique, 50 *Callimusa* du Bornéo, 20-30 *Musa balbisiana* et 20 autres types de la Chine et de l'Inde, 10 entrées du Myanmar, 30 types sauvages de l'Indonésie et de la Thaïlande, et jusqu'à 100 types sauvages du Pacifique.

La situation des légumineuses se distingue par rapport aux descriptions ci-dessus. Pour les lentilles, les variétés locales de la Chine et du Maroc et les espèces sauvages, en particulier de la Turquie du sud-est, ne sont pas représentées de façon adéquate. On trouve des lacunes dans les collections de pois chiche de l'Asie centrale et de l'Éthiopie et les entrées sont relativement rares pour les espèces sauvages apparentées, en particulier du pool de gènes secondaire. Pour les fèves, plusieurs lacunes géographiques ont été identifiées, notamment pour les variétés locales de l'Afrique du Nord, des oasis égyptiennes, de l'Amérique du Sud et de la Chine. La sous-espèce à petite semence, *paucijuga*, est également sous-représentée dans les collections et présente des carences concernant les caractères, surtout pour la tolérance à la chaleur. Il est important de considérer que, pour de nombreuses collections de légumineuses, il existe également le besoin de collecter et de préserver des échantillons de *Rhizobium*, en particulier les espèces de légumineuses sauvages pour lesquelles les collections de *Rhizobium* sont rares.

Bien que l'on trouve encore des lacunes graves dans les collections *ex situ* de nombreuses cultures principales, elles ont tendance à être limitées par rapport à celles que l'on trouve dans les collections de nombreuses cultures secondaires. En fait, de nombreuses espèces de plantes utiles sont uniquement présentes dans la nature ou en tant que variétés locales dans les champs des agriculteurs. Dans de nombreux cas, ces espèces sont menacées par les caprices du climat et par les changements dans l'utilisation des terres.

La difficulté de la conservation de leurs espèces sauvages apparentées reste un problème commun à de nombreuses cultures, surtout en ce qui concerne les plantes pérennes. Elles sont souvent absentes des

CHAPITRE 3

collections et sont habituellement mieux conservées *in situ*, car il peut être difficile de les collecter et de les préserver *ex situ*, ou bien elles peuvent se transformer en plantes adventices.

De nos jours, il est plus facile de comprendre l'étendue et la nature des lacunes des collections *ex situ* qu'au moment du Premier Rapport, mais le tableau n'est pas encore complet. L'utilisation des données moléculaires pour mieux comprendre la nature, l'étendue et la distribution de la diversité génétique, les enquêtes plus détaillées sur le terrain et la meilleure qualité du géoréférencage des entrées devraient être des instruments utiles dans les initiatives visant à identifier complètement les lacunes et la redondance au sein et entre les collections et, en général, dans les pools de gènes.

3.4.6 Conservation des échantillons d'acide déoxyribonucléique et information sur la séquence des nucléotides

Outre l'entreposage des semences, des plantes et des tissus, l'ADN isolé peut être préservé aux basses températures ou de façon électronique en tant que données de séquence sur les ordinateurs, *in silico*. Cette dernière technique est de plus en plus possible car les coûts d'entreposage des données sont en diminution et la puissance des outils analytiques est en hausse. Bien que les technologies courantes ne permettent pas la régénération de la plante originaire à partir de l'ADN isolé, ou des sources d'informations électroniques, elles peuvent être utilisées de bien des façons, par exemple dans les études sur la diversité génétique et de taxonomie. En 2004, Bioversity International a réalisé des enquêtes dans 134 pays sur les programmes de conservation aux niveaux international et national, sur les jardins botaniques, sur les universités et sur les sociétés du secteur privé qui sont engagés dans la conservation des RPGAA.

Les résultats fournissent des informations de base solides sur l'utilisation du stockage de l'ADN des plantes. Seulement 21 pour cent des 243 personnes interrogées stockaient l'ADN des plantes, pourcentage qui est environ le même dans les pays développés et en développement. Les autres intervenants ont expliqué

qu'ils n'utilisaient pas le stockage de l'ADN en raison du manque de fonds, d'équipements, de personnel et de formation. Environ la moitié des institutions qui conservent l'ADN le fournissent à d'autres intervenants pour la recherche, même si plusieurs d'entre elles considèrent qu'il s'agit d'une situation juridique un peu floue. Bioversity International a publié les résultats de l'enquête en 2006¹³ dans un document qui aborde également les options et les stratégies à utiliser pour l'intégration des informations sur l'ADN et sur la séquence aux autres approches de conservation. Des débats importants sont encore en cours au sein de la communauté des RPGAA sur la fonction actuelle et potentielle de l'avenir du stockage de l'ADN et des informations sur la séquence pour la conservation.

3.5 Installations d'entreposage

Depuis la publication du Premier Rapport, les capacités d'entreposage ont augmenté en raison de l'établissement de nouvelles banques de gènes et grâce à l'expansion des banques de gènes déjà en place. Toutefois, cette information ne fournit pas de détails sur les conditions d'entreposage ni sur une amélioration générale. Il reste encore un énorme éventail de types et de conditions de stockage à travers le monde. Les problèmes associés aux installations d'entreposage dans les pays développés sont plus graves dans les pays en développement où les services publics sont moins fiables et les fonds sont plus limités.

Les besoins techniques pour la conservation des semences ont été amplement publiés^{14,15} et de nombreuses recommandations générales peuvent se faire. Cette considération n'est pas valable pour la conservation des plantes dans les banques de gènes de terrain, pour le stockage *in vitro* ou pour la cryoconservation, car dans ces domaines les besoins sont extrêmement spécifiques aux cultures et les techniques requièrent de la gestion et des installations. Certaines collections sont en voie de dégénération car, même si quelques pays développés et en développement sont en mesure de satisfaire ces besoins, beaucoup d'autres ne peuvent pas.

Depuis la publication du Premier Rapport, la création de la SGSV en tant que réseau de sécurité pour les

collections de semences *ex situ* des cultures de toute la planète a été un événement majeur. Il s'agit de la première et de la seule installation de conservation de matériel génétique véritablement globale dans le monde entier. Située dans le pergélisol, 130 mètres à l'intérieur d'une montagne qui se trouve sur une île à 800 km du pôle Nord, la Chambre forte fournit des niveaux de sécurité physique sans précédents. Le Gouvernement de la Norvège a construit l'installation en tant que service pour l'humanité et il la conserve et la gère avec le soutien du GCDT et du NordGen. La SGSV a été ouverte au début de 2008 et, au mois de juin 2009, elle hébergeait plus de 412 000 entrées, qui sont toutes des copies doubles de matériel déjà conservé dans les collections *ex situ* ailleurs dans le monde. Tous les matériels de la Chambre forte restent de propriété et sous la surveillance du dépositaire qui est responsable du suivi périodique de la viabilité et de la régénération des entrées déposées dans la Chambre forte. Les détails des collections conservées à Svalbard figurent au tableau 3.5.

Les sections ci-après décrivent l'état des installations pour la conservation des RPGAA dans les différentes régions et dans les Centres internationaux de recherche agronomique (CIRA).

Afrique

Sur la base des informations présentées dans les rapports nationaux, les données sur les installations d'entreposage en Afrique sont moins détaillées que pour les autres régions. La plupart des pays déclarent posséder des banques de gènes de semences et de terrain, mais seuls le Bénin, le Cameroun, le Congo, le Ghana, le Kenya, le Nigeria et l'Ouganda déclarent posséder des installations d'entreposage *in vitro*. Aucun pays ne communique sa capacité de conservation cryogénique du matériel génétique. Dans le continent, les banques de gènes de semences sont généralement plus importantes et plus répandues que les banques de gènes de terrain. L'Éthiopie, par exemple, mentionne 60 000 entrées dans sa banque de gènes nationale et 9 000 dans sa banque de gènes de terrain. Le Burkina Faso, le Niger et la Zambie déclarent beaucoup plus d'entrées dans les banques de gènes de semences que dans les banques de gènes

de terrain. Bien que la plupart des pays indiquent la présence d'installations à long, court et moyen termes, ils mentionnent également de nombreux problèmes concernant leur utilisation, notamment la fiabilité des fournitures d'électricité, des problèmes associés aux ravageurs et aux maladies, ainsi que le manque de personnel, d'équipements ou de fonds. La Guinée signale la perte de toute sa collection *ex situ* en raison d'une défaillance de l'approvisionnement en électricité.

Asie et Pacifique

Presque tous les pays asiatiques qui ont soumis les rapports nationaux déclarent entretenir des banques de gènes de semences et des banques de gènes de terrain. Moins de la moitié de ces pays, par contre, stockent le matériel génétique *in vitro* et uniquement l'Inde, l'Indonésie, le Japon, le Népal, le Pakistan et les Philippines utilisent la cryoconservation. La Chine signale que ses installations d'entreposage séparé sont 53, l'Inde en indique 74 et les Philippines 45. Plusieurs autres pays asiatiques affirment posséder plus de dix installations d'entreposage. Les installations à long, moyen et court termes sont disponibles dans la plupart des pays, bien que le nombre de ces installations varie considérablement selon le pays. Le Japon et le Pakistan déclarent être conformes aux normes internationales en matière d'entreposage du matériel génétique, mais d'après les rapports nationaux, bon nombre d'autres pays ne sont pas en mesure de les respecter et signalent que des améliorations sont possibles. Les raisons de cette incapacité à se conformer aux normes internationales se trouvent dans le manque de fonds, de personnel qualifié et d'espace, dans la faible qualité des équipements et dans le manque de confiance dans les fournitures d'électricité. Les banques de gènes de terrain sont prédominantes dans les pays insulaires du Pacifique, ce qui reflète l'importance régionale des cultures comme le taro, la noix de coco et la banane, qui ne peuvent pas se stocker en tant que semences. Les Fidji et la Papouasie-Nouvelle-Guinée sont les seuls pays de la sous-région qui ont déclaré du stockage *in vitro*. Aucune information n'a été fournie sur l'existence d'installations d'entreposage de semences à long, moyen et court termes, malgré les nombreux

CHAPITRE 3

TABLEAU 3.5
Matériel génétique déposé dans la SGSV, au 18 juin 2009

Dépositaire	Nombre de			
	Genres	Espèces	Entrées	Pays d'origine
Centre for Genetic Resources (Pays-Bas)	31	224	18 212	143
Department of Agriculture, Food and Rural Development (Irlande)	3	4	100	4
Institute of Plant Production n.a. V.Y. Yurjev of Uaas (Ukraine)	5	7	885	31
Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (Allemagne)	408	1 272	17 671	110
N.I. Vavilov all-Russian Scientific Research Institute of Plant Industry (Fédération de Russie)	12	40	945	68
National Agrobiodiversity Center (République de Corée)	26	32	13 185	1
National Genebank of Kenya (Kenya)	3	4	558	1
National Plant Genetic Resources Laboratory (Philippines)	3	4	500	16
National Plant Germplasm System (États-Unis d'Amérique)	223	827	30 868	150
Centre nordique de ressources génétiques	84	226	12 698	73
Oak Park Research Centre (Irlande)	6	7	577	1
Ressources phytogénétiques du Canada, Centre de recherches de Saskatoon (Canada)	50	154	9 233	83
Plant Genetic Resources Institute, National Agricultural Research Centre (Pakistan)	5	8	480	1
Seed Savers Exchange (États-Unis d'Amérique)	19	39	1 421	66
Station fédérale de recherches en production végétale de Changins (Suisse)	3	3	3 845	21
Taiwan Agricultural Research Institute	1	1	4 018	1
ADRAO	1	4	5 404	64
AVRDC	12	55	7 350	89
CIAT	88	502	34 111	125
CIMMYT	4	6	80 492	57
CIP	2	173	5 847	23
ICARDA	29	249	62 834	117
ICRAF	63	120	508	27
ICRISAT	7	7	20 003	84
IITA	3	30	6 513	85
ILRI	112	506	4 008	91
IRRI	6	45	70 180	121
Total ^a	664	3 286	412 446	204

^a Distinction par genre, espèce et pays d'origine (les anciens noms de pays, par exemple Union soviétique, sont également pris en compte); les genres et les espèces indéterminés ne sont pas inclus. (Élaboration à partir de l'adresse électronique: <http://www.nordgen.org/sgsv>)

problèmes signalés en matière de vulnérabilité du matériel génétique stocké sur le terrain.

Amériques

Tous les neuf pays de l'Amérique du Sud qui ont soumis les rapports nationaux signalent des banques de gènes de semences et des banques de gènes de terrain et le stockage de matériel génétique *in vitro*. Seul l'Équateur affirme utiliser la cryoconservation, et la République bolivarienne du Venezuela se prépare pour son utilisation. Les installations de stockage à long, moyen et court termes sont disponibles dans tous les pays. Le Brésil déclare 383 installations distinctes de conservation, l'Argentine en déclare 33 et la République bolivarienne du Venezuela, 26. La plupart des autres pays en mentionnent moins que dix. L'Uruguay et la République bolivarienne du Venezuela affirment qu'au cours de dix dernières années, ils ont construit de nouvelles installations à long terme. Plusieurs pays se conforment aux normes convenues au niveau international en ce qui concerne les opérations des banques de gènes, mais des problèmes répandus de fonds et de personnel sont signalés.

La majorité des pays de l'Amérique centrale et des Caraïbes disposent d'installations de stockage des semences à long, moyen et court termes, de banques de gènes de terrain et de banques de gènes *in vitro*. Dans la sous-région, seule Cuba signale des activités sur la cryoconservation du matériel génétique. Comme ailleurs, les entrées stockées sur le terrain ont tendance à être inférieures à celles qui sont stockées dans les banques de gènes de semences; Cuba, par exemple, signale 4 000 entrées sur le terrain et plus de 12 000 de semences, et le Mexique a environ 61 000 entrées sur le terrain et 107 000 entrées de semences, bien qu'uniquement la moitié soit conservée par le froid. Toutefois, presque le même nombre d'entrées sur le terrain et de semences sont préservées au Costa Rica et au Salvador, tandis que la République dominicaine conserve environ quatre fois plus de matériel sur le terrain que dans sa banque de gènes de semences. La plupart des pays signalent dix banques de gènes ou moins, tandis que le Mexique en a déclaré 150, dont 22 disposent d'installations pour la conservation par le froid, mais seulement trois sont conformes aux normes

internationales pour la conservation à long terme. Comme ailleurs dans les régions en développement, plusieurs pays signalent des difficultés pour se conformer aux normes internationales en matière de banques de gènes pour les mêmes raisons indiquées par les autres pays. Cuba et la Dominique signalent également des problèmes issus de phénomènes météorologiques extrêmes. En Amérique du Nord, tant le Canada que les États-Unis d'Amérique dirigent des banques de gènes pour la conservation à long et moyen terme, y compris des installations de cryoconservation.

Europe

D'après les rapports nationaux, la plupart des États européens disposent d'installations d'entreposage à long, moyen et court termes et de banques de gènes de terrain. L'Allemagne, la Belgique, la Fédération de Russie et la Pologne possèdent des installations de cryoconservation et presque tous les pays conservent du matériel génétique *in vitro*. La Hongrie et l'Italie mentionnent plus de 60 installations différentes d'entreposage, mais la plupart des pays en déclarent moins de 20. Cependant, l'importance liée aux différents types d'entreposage varie considérablement. L'Italie, par exemple, conserve plus de matériel génétique sur le terrain que dans les banques de gènes de semences et l'Allemagne déclare plus de 155 000 entrées dans les banques de gènes (collections de semences et sur le terrain) dont 3 200 *in vitro*. La Belgique également déclare des nombres considérables d'entrées *in vitro* (plus de 1 500), résultat dû, en grande partie, à la collection internationale de matériel génétique de la banane préservée à Leuven. Dans tous les cas, les pays se conforment aux normes internationales et rencontrent seulement quelques rares problèmes, par exemple, l'Albanie signale une pénurie de ressources financières et de personnel qualifié, et l'ex-République yougoslave de Macédoine a été limitée par l'absence d'une stratégie nationale.

Proche-Orient

En 2004, la National Gene Bank of Egypt est devenue opérationnelle avec une capacité de stockage de 200 000 entrées (15 pour cent de la

CHAPITRE 3

capacité était utilisée à la fin de 2006), et avec des installations pour la conservation *in vitro* et la cryoconservation. De nouvelles installations pour le stockage à long terme ont été également établies au Maroc (2002) et en Tunisie (2007). Le Tadjikistan rappelle sa dépendance des fonds des donateurs pour maintenir en bon état les installations de stockage et l'Ouzbékistan signale la modernisation de ses installations. La plupart des autres pays préservent leurs ressources génétiques dans des conditions de conservation ambiante ou à moyen terme (5-10°C sans aucun contrôle d'humidité relative). Bien que plusieurs pays de cette région n'aient aucune banque de gènes, certains, dont l'Arabie saoudite, le Koweït et les Emirats arabes unis planifient l'établissement d'installations de stockage à long terme pour satisfaire les besoins aux niveaux national et régional. Un certain nombre de pays signalent des problèmes en matière de fonds, de personnel et de fiabilité des services publics.

Banques de gènes des Centres internationaux de recherche agronomique

Depuis la publication du Premier Rapport, les installations de stockage des CIRA ont été considérablement améliorées. En 1996, le Gouvernement du Japon avait financé une nouvelle banque de gènes auprès du CIMMYT. Plus récemment, la Banque mondiale a soutenu deux projets visant à améliorer les standards de toutes les banques de gènes des CIRA. Grâce à ces projets, le CIAT a reçu un don pour transformer les chambres froides en chambres fortes à basse température; l'ILRI a récemment installé des humidificateurs et un nouveau système d'irrigation pour ses banques de gènes de terrain et, en 2007, l'IRRI a construit un nouvel entrepôt de semences et a agrandi son installation de dégrillage. Les projets ont également financé la rénovation des installations de l'IITA où l'on trouve à présent des chambres de stockage améliorées, des chambres de séchage, des laboratoires *in vitro* et un entrepôt pour l'igname. L'ADRAO (à présent Centre du riz pour l'Afrique) a construit une nouvelle chambre froide, des installations de dégrillage, une chambre de séchage et des laboratoires à Cotonou, au Bénin.

3.6 Sécurité du matériel stocké

Bon nombre des collections de ressources phyto-génétiques de la planète sont préservées dans des conditions sous-optimales qui ont un impact négatif sur la viabilité des collections. Les deux principaux domaines d'inquiétude sont le nombre des duplications de sécurité et les retards en matière de régénération, domaines qui avaient été également identifiés dans le Premier Rapport.

Bien qu'un nombre considérable de collections mondiales soient en partie ou entièrement doublées dans plus d'une banque de gènes, souvent les données et les informations courantes ne permettent pas d'identifier la même entrée dans les différentes banques de gènes ni de comprendre avec précision la distinction entre les doubles de sécurité et les doubles excédentaires. À cet égard, les changements intervenus depuis la publication du Premier Rapport sont moindres. Les analyses qui reposent sur le pays d'origine suggèrent que seulement 25 à 30 pour cent du nombre total d'entrées dans le monde entier sont distinctes, en accord avec le Premier Rapport, mais des différences importantes subsistent selon les espèces. Une estimation préliminaire de la duplication de certaines cultures sur la base des données WIEWS indique que, pour l'orge, les entrées distinctes conservées dans le monde sont environ 120 000, par rapport aux 467 000 entrées totales. Ce chiffre est en accord avec une autre étude réalisée par le GCDT sur le processus de développement d'une stratégie de culture de l'orge.¹⁶ La duplication de sécurité est considérable parmi les quatre collections principales d'orge: celles du PGRC, de l'USDA, de l'Embrapa et de l'ICARDA. Il existe des chevauchements significatifs entre les collections du Canada et de l'USDA suite à la duplication de sécurité de la collection d'avoine et d'orge de l'USDA qui a eu lieu au Canada en 1989, et la collection du Brésil est presque intégrée à celle de l'USDA. La collection de l'ICARDA doit être dupliquée dans la SGSV en tant que deuxième niveau de sécurité, comme le sont la plupart des autres collections des centres du GCRAI; 33 pour cent de cette collection est déjà doublée au CIMMYT et 65 pour cent est doublé ailleurs. De nombreuses autres collections d'orge sont en partie ou complètement doublées pour la sécurité,

mais celles de la Bulgarie, de l'Équateur, de la France, de la Hongrie et de l'Italie, par exemple, ne sont pas doublées. La duplication des entrées des collections, qu'elle soit planifiée ou non planifiée, peut avoir pour résultat un grand nombre d'entrées communes dans les différentes banques de gènes, qui peuvent, à leur tour, être de nouveau doublées en tant que duplication de sécurité planifiée de toutes les collections. Il faut encore déterminer pour toute culture si la duplication a tendance à se produire principalement par le biais d'un petit nombre d'échantillons doublés plusieurs fois ou par le biais d'un plus grand nombre d'échantillons doublés uniquement quelques fois.

Pour plusieurs collections de matériel génétique du blé et du maïs, la duplication de sécurité est soit partielle soit complète. Selon une analyse préliminaire, le niveau le plus faible de duplication est associé aux collections de plantes multipliées par voie végétative et de plantes à semences récalcitrantes, notamment le manioc, l'igname et le taro, l'acajou et le caoutchouc. La duplication inappropriée se produit également pour les collections de *Chenopodium*, d'*Eragrostis*, de *Psophocarpus* et de pois bambara, qui sont d'une importance élevée dans les zones locales. Le matériel génétique des espèces sauvages apparentées, des cultures négligées et sous-utilisées et des cultures nouvellement domestiquées semble également être plus vulnérable pour ce qui est du manque de duplication de sécurité. La duplication de sécurité du matériel génétique de la banane se fait largement *in vitro*, mais la situation pour la pomme de terre reste incertaine. Pour les autres cultures, y compris les lentilles et le pois chiche, le degré de duplication de sécurité n'est pas bien documenté.

La CRGAA a invité les pays à établir des rapports sur les risques et sur les menaces aux ressources génétiques *ex situ* dans leurs collections nationales, dans le cadre d'un Système international d'alerte rapide. À la fin des années 90, la Fédération de Russie a attiré l'attention de la CRGAA sur les difficultés auxquelles l'institut Vavilov était confronté en cette période.

Depuis la publication du Premier Rapport, l'établissement du GCDT¹⁷ a été un des principaux progrès visant à garantir la sécurité des collections. Ce sujet est abordé ailleurs dans ce rapport (voir section 6.5). Le Fonds finance les opérations de la SGSV et

soutient le stockage à long terme dans un petit nombre croissant de banques de gènes.

Les sections ci-après résument l'état de la sécurité du matériel génétique dans les différentes régions.

Afrique

Le Burkina Faso, le Cameroun, l'Éthiopie, le Mali et le Niger signalent la mise en place de la duplication de sécurité pour certains matériels génétiques dans les banques de gènes du CGRAI. Le Ghana et la Namibie indiquent que la majorité de leur matériel génétique est doublé à l'intérieur du pays. La banque de gènes régionale de la SADC fournit la duplication de sécurité pour toutes les collections des pays membres dans des conditions de stockage à long terme. L'Ouganda n'a pas encore réalisé le programme de duplication de sécurité, mais le Kenya signale qu'il a déposé des duplications de sécurité de certains matériels génétiques dans la Millennium Seed Bank de Kew.

Amériques

En Amérique du Sud, l'Argentine mentionne la mise en place de la duplication de sécurité de son matériel génétique auprès du CIP, du CIMMYT, du CIAT, de l'IIITA et du NCGRP de l'USDA. Le Chili donne des informations semblables, mais d'autres pays n'ont fourni aucune information. Les renseignements figurant dans la plupart des rapports nationaux de l'Amérique centrale et des Caraïbes sont très limités, mais Cuba et le Mexique ont réalisé une petite quantité de duplications de sécurité.

Asie et Pacifique

Tout comme pour l'Afrique et pour les Amériques, la plupart des rapports nationaux de la région Asie et Pacifique fournissent des informations limitées en matière de duplication, mais les principaux pays qui détiennent du matériel génétique, notamment la Chine et l'Inde, signalent la duplication de sécurité pour toutes les entrées à l'intérieur des pays. Les nations qui cultivent le riz, comme l'Indonésie, la Malaisie et la République démocratique populaire lao, signalent que l'IRRI préserve les duplications de sécurité de

CHAPITRE 3

leurs collections de riz. D'autres CIRA détiennent les duplications de sécurité des cultures d'autres pays. Par exemple, l'Indonésie a déposé les duplications de sécurité du matériel génétique de la banane auprès du International Transit Centre de Leuven, en Belgique. Le CePaCT préserve les duplications de sécurité des collections nationales de cultures multipliées par voie végétative des îles du Pacifique.

Europe

La plupart des pays européens signalent une certaine duplication de sécurité de leurs collections de matériel génétique, habituellement dans le cadre de leurs systèmes nationaux. Les pays nordiques, le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède indiquent la sécurisation de leurs entrées par le biais du dépôt des échantillons doublés au Danemark et dans la SGSV. D'autres pays, comme la Roumanie, mentionnent qu'aucune duplication de sécurité de leurs collections n'a été réalisée, et la Fédération de Russie a proposé de mettre à la disposition des autres pays ses installations pour la duplication de sécurité.

Proche-Orient

Le Kazakhstan signale qu'il dépose les doubles de sécurité au VIR et à l'IRRI, et d'autres pays de la région, notamment l'Ouzbékistan, la République islamique d'Iran et la Turquie, mentionnent une duplication de sécurité à l'intérieur du pays pour au moins quelques exemplaires de matériel génétique. La plupart des espèces de céréales, de légumineuses et de pâturage sont doublées à l'ICARDA. Le Pakistan indique le stockage des doubles de matériel phytogénétique cultivé auprès de l'ICARDA, de l'IRRI et de l'AVRDC.

3.7 Régénération

Étant donné que le vieillissement des entrées conservées se produit même dans des conditions optimales de stockage *ex situ*, le suivi périodique de la viabilité et la régénération des matériels en temps opportun constituent des éléments essentiels, bien que souvent négligés, de la conservation *ex situ*. Les limitations

des ressources financières, des infrastructures et des capacités humaines représentent encore les principales contraintes à la régénération, comme il avait été signalé dans le Premier Rapport. Le besoin de personnel qualifié est surtout important dans le cas des espèces difficiles ou pour lesquelles la recherche est limitée, comme c'est le cas pour de nombreuses espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Les stratégies de conservation régionales et par culture soutenues par le GCDT ont souligné que les retards en matière de régénération se produisent pour tous les types de matériel génétique conservé et dans toutes les régions.¹⁸ Selon les informations puisées des bases de données des NISM,¹⁹ depuis 1996, les capacités se sont détériorées dans 20 pour cent des banques de gènes examinées, les retards en matière de régénération ont persisté dans 37 pour cent de ces banques de gènes et ont augmenté dans 18 pour cent. Récemment, le GCDT a soutenu des initiatives de régénération et de mise à jour de la documentation dans plus de 70 pays pour environ 90 000 entrées dans les collections que les experts ont considérées comme prioritaires.

Afrique

Les essais de viabilité ont été régulièrement réalisés seulement à Madagascar, au Nigeria, en Ouganda et en Zambie. La régénération systématique du matériel conservé semble être sporadique, bien que l'Éthiopie signale la régénération régulière du matériel génétique lorsque la viabilité chute au-dessous de 85 pour cent. Les financements, le personnel et les installations ont été souvent considérés comme inadéquats pour la régénération nécessaire de matériel génétique. Des retards continus dans la régénération sont signalés pour les collections nationales de fonio et de sorgho au Mali, et pour les collections de céréales et de légumes détenues par l'Institut sénégalais de recherche agricole – Unité de recherche commune en culture *in vitro* (ISRA-URCI) au Sénégal et par l'*Institute of Biodiversity Conservation* (IBC) en Éthiopie. La banque de gènes nationale de la République-Unie de Tanzanie a annoncé la diminution des capacités de gestion concernant la régénération qui a produit des retards tant pour les collections des cultures allogames que pour les cultures autogames.

Amériques

En Argentine, l'essai de viabilité n'a pas été réalisé aussi régulièrement que prévu, mais une quantité considérable de travail de régénération a été réalisée depuis la publication du Premier Rapport. Cuba, l'Équateur, l'État plurinational de Bolivie, le Pérou, la République bolivarienne du Venezuela et l'Uruguay signalent également la mise en place de l'essai de viabilité et de la régénération, mais indiquent de nombreux problèmes comme le manque de financement, de personnel et d'équipements. L'INIA Carillanca (Chili), l'INIAP/Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias (DENAREF, Équateur), l'INIA-Maracay de la République bolivarienne du Venezuela, l'Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT) et le Centro de Bioplasmas (Cuba), entre autres, mentionnent des retards persistants pour les espèces multipliées par voie végétative. La régénération d'importantes collections sur le terrain, comme la collection de café détenue par le CATIE, est également nécessaire et, au Brésil, la régénération régulière de semences est considérée comme un goulot d'étranglement pour de nombreuses collections actives, surtout pour les espèces allogames.

Asie et Pacifique

Plusieurs des rapports nationaux asiatiques fournissent peu d'information concernant la régénération. Bien que de nombreux pays aient réalisé des activités de régénération, ils ont été souvent confrontés à des difficultés associées au manque de fonds et d'installations. Le Viet Nam signale la perte de collections complètes. Certains pays, comme Sri Lanka et les Philippines, ont été en mesure de réaliser l'essai de viabilité du matériel génétique conservé, mais cela n'a pas été toujours possible dans les autres pays. Le PGRC (Sri Lanka), la *Sher-E-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir* (SKUAST, Inde) et le *Central Institute of Temperate Horticulture* (CITH, Inde), le *Field Crops Research Institute - Department of Agriculture* (FCRI-DA, Thaïlande) et le *Lam Dong Agricultural Research and Experiment Centre* (LAREC,

Viet Nam), entre autres, signalent des retards en matière de régénération pour les cultures multipliées par voie végétative. Le *Directorate of Oilseeds Research* (DOR, Inde) et le *Philippine Coconut Authority-Zamboanga Research Center* (PCA-ZRC, Philippines) mentionnent des retards en matière de régénération pour les espèces allogames. La Chine indique la mise en place d'activités de régénération pour plus de 286 000 entrées, et la Nouvelle-Zélande signale la régénération systématique du matériel génétique de toutes les cultures, y compris les fruits.

Europe

L'essai de viabilité a été réalisé régulièrement dans la plupart des pays, mais les rapports nationaux fournissent peu de détails sur ces activités. Il existe des différences parmi les pays en ce qui concerne le niveau de viabilité au-dessous duquel la régénération est considérée comme nécessaire. L'Islande, la Norvège et la Suède spécifient 60 pour cent, tandis que la Fédération de Russie utilise une valeur de 50 pour cent et la Pologne une valeur allant de 80 à 85 pour cent. Dans l'ensemble, les pays européens n'indiquent aucun problème majeur associé à la régénération, bien que la Finlande mentionne que, dans certains cas, les petites quantités de semences rendent difficile la régénération. Malgré le renforcement généralisé des capacités de mise en place de la régénération, l'Arménie signale des besoins urgents en matière de régénération et une augmentation des retards pour ses collections de céréales et d'espèces multipliées par voie végétative.

Proche-Orient

L'Ouzbékistan signale des pertes dans les entrées en raison de la diminution de la viabilité. De nombreux pays sont confrontés à des difficultés dans la préservation de l'intégrité génétique des espèces allogames lors de la régénération. Chypre, l'Égypte, le Pakistan et la République islamique d'Iran indiquent la régénération de plus de 50 pour cent des entrées conservées dans leurs banques de gènes nationales. Les principales banques de gènes du Kazakhstan, du Maroc et de l'Ouzbékistan ont entrepris des activités

CHAPITRE 3

considérables de régénération, tandis que d'autres banques de gènes de ces pays ont uniquement effectué la régénération de façon plus limitée. Il est nécessaire de régénérer toutes les collections de blé détenues dans les banques de gènes nationales de l'Azerbaïdjan, du Tadjikistan et du Turkménistan.²⁰

3.8 Documentation et caractérisation

3.8.1 Documentation

Le Premier Rapport avait mis en évidence l'insuffisance de la documentation disponible pour bon nombre des ressources phytogénétiques *ex situ* dans le monde. Ce problème continue d'être un obstacle de taille à l'utilisation accrue des RPGAA dans l'amélioration des cultures et dans la recherche. Dans les situations où la documentation et les données sur la caractérisation existent véritablement, on se confronte souvent à des problèmes de standardisation et d'accessibilité, même pour ce qui est des données passeport de base.

Néanmoins, on a constaté des améliorations généralisées en matière d'accès aux informations. Un certain nombre de banques de gènes nationales ont publié les données des collections en ligne ou sont en voie de réaliser cette activité, en incluant souvent la possibilité d'acheter des matériels en ligne. Toutefois, un déséquilibre considérable existe encore parmi les régions et entre les pays à l'intérieur des régions. La grande majorité des pays ne dispose pas encore d'un système intégré national d'informations sur les disponibilités de matériel génétique. D'après les rapports nationaux et les données des NISM, d'importantes collections *ex situ* dans au moins 38 pays sont encore, du moins en partie, uniquement documentées sur papier (16 pays) et/ou sur tableur (32 pays).²¹ Les systèmes spécialisés de gestion des informations sont utilisés pour gérer les données passeport et de caractérisation relatives aux collections *ex situ* seulement dans 60 pour cent des pays qui ont fourni des informations sur ce sujet, tandis qu'un logiciel générique pour les bases de données est utilisé dans environ 34 pour cent des pays.

L'absence d'un système disponible gratuitement, flexible, à jour, facile à utiliser et multilingue limite l'amélioration de la documentation dans de nombreux pays, bien que dans certains cas, la collaboration régionale et/ou bilatérale ait contribué à satisfaire les besoins en matière de gestion par le partage des expériences et des outils.

Presque tous les centres du CGRAI ont élaboré leurs propres systèmes de documentation. Dans la plupart des cas, ils comprennent les données sur la caractérisation ainsi qu'un système d'ordres en ligne. Ils transfèrent leurs données au SINGER qui détient les données passeport, les informations sur les missions de collecte et de distribution relatives aux collections du GCRAI et de l'AVRDC.²²

Les stratégies de conservation des cultures parrainées par le GCDT contiennent d'importantes informations sur l'état de la documentation et de la caractérisation pour chaque espèce. Pour le blé, la plupart des pays développés et en développement ont des systèmes de gestion informatisés, et beaucoup d'entre eux fournissent l'accès en ligne aux données passeport et de caractérisation. Toutefois, le problème principal reste le manque de standardisation entre ces systèmes, comme c'est le cas pour le maïs, où les données passeport sont disponibles pour la plupart des entrées de la majorité des collections, mais leur gestion n'est pas assez uniforme. Le traçage des matériels par le biais d'identificateurs dans les collections des donateurs est généralement assez difficile dans les systèmes d'information accessibles par Internet. Pour l'orge, quelques informations sur la caractérisation sont disponibles en ligne, mais les données d'évaluation disponibles par voie électronique font défaut.

La documentation électronique des entrées de la pomme de terre à travers le monde n'est que partiellement complète et quelques rares banques de gènes sont en mesure de fournir les données sur la caractérisation et sur l'évaluation dans leurs propres sites Web. Pour la patate douce, il existe une situation semblable et les informations disponibles sur la documentation et sur la caractérisation sont inadéquates, surtout en Afrique. Pour la banane, toutefois, la communauté de la recherche est bien desservie en ce qui concerne les informations et il existe un véritable réseau d'information géré par

l'INIBAP. Le Système d'information sur *Musa* contient les renseignements sur plus de 5 000 entrées gérées dans 18 des environ 60 collections. L'IRRI a mis en place un système d'information semblable pour le riz. Pour les légumes secs, il reste encore à enregistrer et à standardiser une quantité considérable de données d'évaluation et de documentation; des systèmes électroniques d'information à l'échelle mondiale sont nécessaires pour la plupart des collections.

Les sections ci-après décrivent l'état de la documentation dans les différentes régions, principalement sur la base des informations figurant dans les rapports nationaux.

Afrique

La plupart des pays africains déclarent disposer des données sur la caractérisation et sur l'évaluation de leurs collections mais, à quelques exceptions près (par exemple, la plupart des pays de la SADC, l'Éthiopie, le Kenya et le Mali), ces données sont généralement incomplètes et non standardisées. Le Togo informe que la documentation est dans un état rudimentaire, et plusieurs autres pays signalent des faiblesses graves. Le Kenya déclare son intention de développer des systèmes nationaux de documentation qui soient conformes au Système de documentation et d'information de la SADC (SDIS) utilisé par les pays de la communauté. Bien que trois pays utilisent encore quelques informations sur papier et que huit pays se servent des tableurs, au moins huit autres pays possèdent des systèmes électroniques spécialisés.²³ Le Ghana, le Kenya et le Togo utilisent des bases de données génériques pour gérer les informations des collections *ex situ*.

Amériques

En Amérique du Nord, une quantité considérable d'informations concernant les collections *ex situ* est disponible au public. Les données passeport de plus d'un demi million d'entrées d'environ 13 000 espèces conservées dans 31 banques de gènes du NPGS de l'USDA sont accessibles gratuitement à travers le système en ligne GRIN.²⁴ En outre, plus de 6,5 millions d'observations sur différents caractères

morphologiques ou agronomiques de 380 000 entrées sont également disponibles. L'institution canadienne GRIN-CA a également adopté ce système d'information.²⁵

Les rapports nationaux de l'Amérique du Sud indiquent que les systèmes de documentation et de caractérisation fonctionnent relativement bien et que les bases de données électroniques qui contiennent des données complètes sur les entrées de matériel génétique sont habituellement utilisées. Le Chili, le Paraguay et le Pérou, cependant, signalent que les systèmes sur papier sont encore utilisés pour certaines collections et qu'aucune donnée des programmes nationaux de la région n'est accessible par le Web. Les données passeport sont généralement disponibles pour un grand nombre d'entrées. Le Sistema para la Documentación de Recursos Genéticos Vegetales (DBGERMO), élaboré par l'INTA, en Argentine, est un système spécialisé de gestion des données sur le matériel génétique, qui est répandu dans la région et qui est utilisé par l'Argentine, le Chili, l'Équateur, le Paraguay, l'Uruguay et par le CATIE, au Costa Rica. Le Paraguay exprime le besoin d'adopter le DBGERMO au niveau régional afin d'harmoniser la collecte et la recherche des données. Le Sistema brasileiro de informação de recursos genéticos (SIBRAGEN) est le système de documentation et de diffusion utilisé par l'Embrapa au Brésil. D'après certaines informations, les SIG sont utilisés en Argentine et en Équateur pour l'analyse géographique des matériels collectés.

La plupart des pays de l'Amérique centrale et des Caraïbes signalent dans les rapports nationaux que la documentation concernant les collections de matériel génétique n'est pas souvent standardisée. Les rapports nationaux fournissent peu d'informations sur la disponibilité des données passeport. L'utilisation de systèmes et de bases de données spécialisés pour la documentation des banques de gènes est relativement rare dans cette région. Ces systèmes seraient utilisés à Cuba, au Mexique et à Trinité-et-Tobago et par la banque de gènes auprès du CATIE, au Costa Rica. Certaines banques de gènes au Mexique utilisent encore, outre le classement électronique, les données sur papier et dans plus de 40 pour cent des pays ayant présenté le rapport, les tableurs représentent l'instrument le plus utilisé pour la gestion des données.

CHAPITRE 3

Asie et Pacifique

Tous les pays asiatiques signalent dans les rapports nationaux qu'il existe au moins une certaine documentation concernant leurs collections de matériel génétique. Les données passeport sont généralement disponibles à travers la région pour la grande majorité des entrées. Environ 75 pour cent des pays ayant présenté un rapport, utilisent un système spécialisé d'information pour la gestion du matériel génétique *ex situ*, bien que quatre pays n'aient pas encore transposé certaines données au format électronique. La Chine possède une base de données en ligne, mais uniquement en langue chinoise. Sri Lanka utilise le SIG et, avec le Bangladesh, la Thaïlande et le Viet Nam, il a reconnu le besoin d'un système d'information sur le matériel génétique *ex situ* au niveau national. Des progrès considérables ont été accomplis au Japon et dans la République de Corée dans la diffusion au public des informations sur les collections *ex situ*, y compris les données passeport et de caractérisation sur plus de 87 000 entrées détenues auprès du *National Institute of Agrobiological Sciences* (NIAS) au Japon²⁶ et des données passeport sur environ 20 000 entrées du *National Agrobiodiversity Centre* dans la République de Corée.²⁷

Les rapports nationaux de la région Pacifique suggèrent que, dans cette région, le travail de documentation a été relativement limité. Les Fidji, la Nouvelle-Zélande, les Palaos, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et le Samoa indiquent que la documentation est disponible, mais elle n'est pas souvent sous format standard. Certaines informations sont disponibles dans les bases de données électroniques, et les Îles Cook, par exemple, déclarent que le développement d'une base de données est une priorité nationale. L'Australie et la Nouvelle-Zélande ont réalisé des initiatives visant à accroître la disponibilité des données sur les collections *ex situ* par le biais de systèmes en ligne. Le *Australian Plant Genetic Resource Information Service* (AusPGRIS)²⁸ comprend à présent les données passeport sur environ 40 000 entrées provenant de 229 genres conservés au Biloela du *Queensland Department of Primary Industries* (QDPI), les sites Web du Margot Forde Forage Germplasm Centre²⁹ et la banque de gènes et la base de données en ligne des cultures arables.³⁰

Europe

D'après les rapports nationaux, l'état de la documentation est généralement acceptable en Europe. Plusieurs outils différents sont utilisés pour le stockage et la gestion des données; les tableurs et les bases de données génériques sont les plus courants. Les données passeport standardisées provenant de 38 pays sont publiées par le *European Internet Search Catalogue* (EURISCO),³¹ un catalogue centralisé en ligne que Bioversity International dirige depuis 2003 au titre de l'ECPGR. Le réseau soutient également l'établissement et la préservation des bases de données centralisées européennes des cultures qui rédigent et diffusent les données de caractérisation et d'évaluation de plusieurs espèces. Les pays nordiques ont standardisé leur approche à la documentation et à la caractérisation et fournissent les informations grâce au NordGen en utilisant le système Sesto.³² L'ex-République yougoslave de Macédoine s'est déclarée prête à adopter le même système d'information. La Croatie n'a pas encore établi les données de caractérisation, bien que les données passeport soient enregistrées pour la plupart des entrées.

Proche-Orient

Les progrès accomplis depuis 1996 sur la documentation des entrées conservées dans les principales banques de gènes ont été satisfaisants. L'Égypte, la Jordanie, le Maroc, le Pakistan, la République arabe syrienne et la Turquie signalent que l'information concernant leur matériel génétique est à présent complètement préservée dans un système spécialisé soutenu techniquement par l'ICARDA et par Bioversity International. Des progrès considérables ont été également accomplis en Azerbaïdjan avec l'inclusion des données passeport dans la banque nationale de gènes à l'EURISCO et l'enregistrement des données de caractérisation et d'évaluation électronique pour plus de 60 pour cent des entrées *ex situ* de céréales et pour 50 pour cent des entrées de fruits et de fibres.³³ Les données passeport pour certaines entrées de Chypre sont également enregistrées dans EURISCO. D'autres pays, comme le

Kazakhstan et le Liban, signalent que la documentation n'est pas systématique ou standardisée, bien que le Liban mentionne que les données d'évaluation pour les légumes sont disponibles par l'entremise de la Base de données sur le comportement de cultivars horticoles (HORTIVAR).³⁴ L'Iraq et le Kazakhstan utilisent des registres des cultures en format papier et le Tadjikistan a développé un système informatisé conjoint avec le Kirghizistan. L'Égypte conserve la documentation sur toutes les entrées de matériel génétique et possède des quantités considérables de données sur les caractéristiques morphologiques et moléculaires, et sur les caractères importants au point de vue agronomique.

3.8.2 Caractérisation

En 1996, le PAM avait mis en évidence l'importance de la caractérisation comme moyen utile pour relier la conservation des RPGAA à leur utilisation ainsi que pour faciliter l'identification des lacunes dans les collections et le développement des collections de référence. Depuis, malgré le travail considérable sur la caractérisation, signalé par de nombreuses banques de gènes, et les programmes y associés qui

engageaient souvent la collaboration régionale et internationale (voir Chapitre 6), l'information produite a été dans l'ensemble sous-utilisée en raison surtout du manque de standardisation et des contraintes liées à l'accessibilité. De nombreux rapports nationaux informent que le manque de données de caractérisation et d'évaluation facilement disponibles représente une limitation majeure à une plus grande utilisation des RPGAA dans les programmes de sélection.

Une indication du niveau de caractérisation des collections détenues par les centres internationaux figure au tableau 3.6.

Le degré de caractérisation et d'évaluation de certaines collections nationales de matériel génétique figure au tableau 3.7, sur la base des données de 40 pays et de 262 parties prenantes. Il est évident que, si la plupart des groupes de produits des cultures ont été généralement caractérisés d'un point de vue morphologique, l'évaluation biochimique a été relativement faible. Parmi les groupes de produits des cultures, les plantes textiles et les épices sont les espèces ayant été caractérisées et évaluées le plus complètement, tandis que l'évaluation biochimique a été principalement réalisée pour les cultures oléagineuses et les épices.

TABEAU 3.6

Ampleur de la caractérisation pour certaines des collections détenues par les centres du GCRAI et par l'AVRDC

Groupes de cultures	% d'entrées caractérisées	Nombre total d'entrées	Centres ayant établi des rapports
Céréales ³⁵	88	292 990	6
Légumineuses alimentaires	78	142 730	4
Légumes	17	54 277	1
Fruits (banane)	44	883	2
Cultures fourragères	45	69 788	3
Racines et tubercules	68	25 515	3
Total	73	586 193	11

Source: Programme sur les ressources génétiques à l'échelle du Système du GCRAI (SGRP). 2008.

CHAPITRE 3

TABLEAU 3.7
Ampleur (moyenne) de la caractérisation et de l'évaluation des collections nationales dans 40 pays ³⁶

Groupes de cultures		Pourcentage des collections de matériel génétique									
		Caractérisé	Évalué				Nombre total				
			Morphologiquement	Agronomiquement	Biochimiquement	Pour facteurs abiotiques			Pour facteurs biotiques		
Céréales	63		44	10	13	23	410 261	34			
Légumineuses alimentaires	67		56	14	13	20	139 711	33			
Légumes	65		44	12	7	14	48 235	27			
Plantes oléagineuses	63		42	52	11	17	40 700	18			
Plantes textiles	89		84	9	19	18	37 879	15			
Fruits, fruits à coque et baies	66		54	12	24	30	31 838	26			
Cultures fourragères	43		50	15	13	15	27 120	20			
Racines et tubercules	66		54	13	17	24	22 834	27			
Épices	82		81	39	7	22	17 755	10			
Plantes stimulantes	53		64	20	22	35	10 413	15			
Plantes saccharifères	46		80	22	36	57	6 413	14			
Plantes médicinales	65		64	24	11	43	3 744	7			
Plantes décoratives	74		23	0	48	47	2 622	8			
Autres	34		85	3	8	22	20 189	11			
Total	64		51	14	14	22	319 528	40			

Sources: NISM sur les RPGAA, 2004, 2006, 2007, 2008

Afrique

Dans la plupart des pays africains, la caractérisation morphologique des matériels dans les collections *ex situ* a augmenté depuis la publication du Premier Rapport. Le travail a été réalisé principalement par les centres et les programmes nationaux sur les RPGAA, parfois en collaboration avec les instituts de recherche et les universités. Le niveau de caractérisation morphologique est élevé pour les collections de céréales, de légumes secs et de cultures oléagineuses (97 pour cent) de l'Éthiopie, pour les collections de céréales et de légumes (99 pour cent) du Mali³⁷ et pour la collection d'arachides (100 pour cent) du Sénégal. La caractérisation morphologique a été effectuée pour 90 pour cent de l'importante collection de cacao du Ghana, dont 10 pour cent en utilisant les marqueurs moléculaires et 80 pour cent au point de vue agronomique et pour les stress biotiques.³⁸ Plusieurs pays, y compris le Kenya, le Malawi et la Namibie, signalent la génération de données sur la caractérisation morphologique. Toutefois, les données sur la caractérisation agronomique, et surtout moléculaire, restent rares partout en Afrique. Dans l'ensemble, les rapports nationaux témoignent qu'une quantité considérable de travail demeure nécessaire dans la plupart des pays, et les capacités, surtout en ce qui concerne les nouvelles techniques moléculaires, sont encore loin d'être adéquates.

Amériques

En Amérique du Sud, de nombreux rapports nationaux signalent l'enregistrement de données de caractérisation pour un éventail de caractères morphologiques, agronomiques, moléculaires et biochimiques. En Argentine, en Équateur, dans l'État plurinational de Bolivie et au Pérou, un grand nombre du total des possessions *ex situ* a été caractérisé au point de vue morphologique, et presque la moitié a été évaluée pour les caractères d'importance agronomique, comme la tolérance au stress environnemental et à d'autres stress. Cuba mentionne la caractérisation du matériel génétique qu'elle détient en utilisant les caractères morphologiques, agronomiques, moléculaires et biochimiques pour 51,

80, 7 et 6 pour cent des entrées, respectivement.³⁹ Le Mexique a réalisé la caractérisation morphologique et agronomique pour 46 pour cent des entrées et le Nicaragua pour 100 pour cent. Aux Caraïbes, Saint-Vincent-et-les-Grenadines affirme que la caractérisation et l'évaluation ont été rarement réalisées, mais Trinité-et-Tobago signale des progrès considérables dans ce domaine.

Asie et Pacifique

Tous les pays asiatiques indiquent dans les rapports nationaux que la caractérisation morphologique et l'évaluation agronomique sont amplement disponibles. Par exemple, le Japon a rédigé un complément détaillé de données de caractérisation, et en Inde, les données de caractérisation et d'évaluation sont disponibles pour 74 et 73 pour cent respectivement des collections nationales de matériel génétique. Les chiffres équivalents pour les Philippines sont 40 et 60 pour cent, respectivement. Si l'Inde signale que les données de caractérisation moléculaires sont disponibles pour 21 pour cent de ses entrées, seulement 3 pour cent des possessions totales de la Malaisie, des Philippines, de Sri Lanka, de la Thaïlande et du Viet Nam présentent des données de caractérisation moléculaire, et ces données font principalement référence aux cultures de légumineuses alimentaires et de céréales. Un certain nombre de pays, y compris la Malaisie, les Philippines et la Thaïlande, utilisent également les marqueurs biochimiques. Dans le Pacifique, les Fidji, les Palaos et le Samoa signalent une caractérisation basée sur les caractères morphologiques, agronomiques et moléculaires pour le taro.

Europe

Depuis la publication du Premier Rapport, et d'après les rapports nationaux, l'état de la caractérisation s'est généralement amélioré à travers l'Europe. Par exemple, l'*Institute for Agrobotany* (ABI) en Hongrie, a caractérisé et évalué 90 pour cent des entrées de céréales et de légumineuses, 50 pour cent des racines et tubercules, 75 pour cent des légumes, 80 pour cent des cultures fourragères et 30 pour cent des cultures sous-utilisées. La République tchèque a

CHAPITRE 3

produit des données relativement complètes sur les caractères importants du point de vue morphologique et agronomique, y compris sur les stress biotiques et abiotiques, pour ses collections d'arbres fruitiers, de blé, d'orge, de pois et de soja. En Roumanie, environ 20 pour cent des possessions totales de la banque nationale de gènes ont été caractérisées du point de vue phénotypique et évaluées du point de vue biochimique. L'Albanie indique l'utilisation répandue des descripteurs morphologiques et agronomiques, mais également que l'accès aux données de la caractérisation est difficile, à quelques exceptions près.

Proche-Orient

La caractérisation et l'évaluation des ressources génétiques en utilisant les descripteurs standard ont progressé dans presque tous les pays de la région depuis la publication du Premier Rapport. La caractérisation d'une vaste gamme d'espèces est réalisée pour les caractères morphologiques d'importance agronomique, pour les caractères qualitatifs et pour la tolérance et la résistance aux stress biotiques et abiotiques. Plusieurs pays, par exemple l'Égypte, la Jordanie, le Maroc, le Pakistan, la République arabe syrienne, la République islamique d'Iran, la Tunisie et la Turquie, signalent également la caractérisation moléculaire, en grande partie par le biais d'études académiques. L'Arabie saoudite, les Émirats arabes unis, le Koweït et le Qatar ont réalisé la caractérisation moléculaire du palmier à dattes.

3.9 Mouvements de matériel génétique

L'information sur les mouvements du matériel génétique représente un indicateur précieux sur l'utilisation des ressources phytogénétiques (voir Chapitre 4). Cependant, cette information n'est pas souvent enregistrée et les données présentées dans les rapports nationaux ont été très limitées. Toutefois, en comparaison avec la période de la publication du Premier Rapport, l'information sur cette question est à présent plus disponible.

Les banques de gènes jouent un rôle crucial dans les mouvements du matériel génétique à l'intérieur et à l'extérieur des pays. Ces mouvements comprennent l'échange entre les banques de gènes, parfois en tant qu'accords de rapatriement, le matériel collecté lors des missions de collecte sur le terrain, les acquisitions des banques de gènes à partir des programmes de recherche et de sélection et la distribution aux sélectionneurs, aux chercheurs et directement aux agriculteurs.

Si quelques informations sur le nombre total des échantillons en circulation sont disponibles, souvent ces données ne sont pas réparties selon les différentes cultures ou les types de matériel génétique concerné, ou selon la nature des bénéficiaires ou de l'institution fournisseuse. Des informations plus détaillées sur ces éléments permettraient de mieux comprendre les modes d'utilisation. La figure 4.1 du Chapitre 4 présente une estimation indirecte d'un aspect des mouvements du matériel génétique: les sources du matériel génétique à utiliser dans les programmes de sélection végétale.

La capacité d'un bénéficiaire potentiel d'accéder à une entrée spécifique est souvent limitée par la taille de l'échantillon conservé et par son état phytosanitaire (voir Chapitre 7). En outre, les systèmes d'information inappropriés rendent souvent difficile l'accès à la même entrée à partir d'une source alternative.

Des données complètes sur l'acquisition et la distribution du matériel génétique ne sont facilement disponibles que pour les banques de gènes des CIRA. Au cours des 12 dernières années, les centres du GCRAI et l'AVRDC ont distribué plus de 1,1 million d'échantillons, dont 615 000 (environ 50 000 par an) ont été fournis à des bénéficiaires externes. En général, la distribution totale est restée stable à environ 100 000 entrées chaque année, au cours de la période allant de 1996 à 2007, bien que la période de distribution la plus importante se situe en 2004. Ces chiffres sont semblables à ceux du Premier Rapport pour la période allant de 1993 à 1995.

Pour ce qui concerne le type de matériel génétique mis en circulation par les CIRA, la figure 3.7 montre que la majorité est représentée par les variétés locales, suivies par les espèces sauvages et les lignées en sélection.

La figure 3.8 montre la distribution du matériel génétique par les CIRA aux différents types d'organisations bénéficiaires. Presque la moitié du matériel génétique a été mis en circulation parmi ou entre les centres mêmes, et 30 pour cent a été destiné aux SNRA des pays en développement. Les SNRA des pays développés ont reçu 15 pour cent et le secteur privé 3 pour cent. Les matériels de sélection et les cultivars avancés ont été principalement destinés aux SNRA des pays en développement, tandis que les SNRA des pays développés ont principalement requis des variétés locales. Les espèces sauvages ont été également requises par la majorité des types d'organisations.

Les sections suivantes décrivent l'état des mouvements du matériel génétique sur base régionale, d'après les informations figurant dans les rapports nationaux.

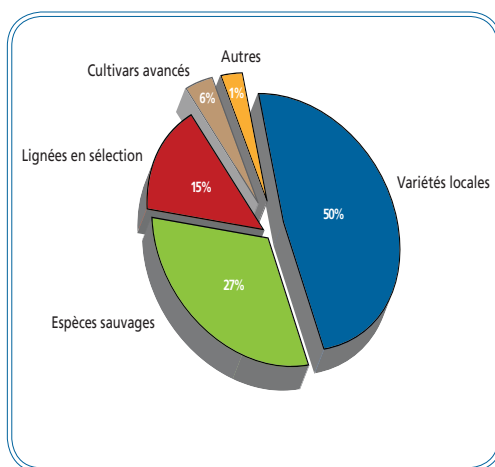
Afrique

Les rapports nationaux de l'Afrique fournissent peu de données sur les mouvements de matériel génétique. L'Ouganda signale qu'aucun système de suivi national pour la circulation du matériel génétique n'est en place dans le pays, et le Mali que la documentation sur les mouvements de matériel génétique est limitée. Une augmentation significative de ces mouvements depuis 1996 est signalée par le Malawi qui a distribué plus de 1 000 entrées, et par le Kenya qui a distribué 3 189 entrées sur une période de cinq ans. Dans son rapport national, l'Éthiopie estime qu'une moyenne de 5 000 échantillons par an ont été distribués aux programmes nationaux.

Asie et Pacifique

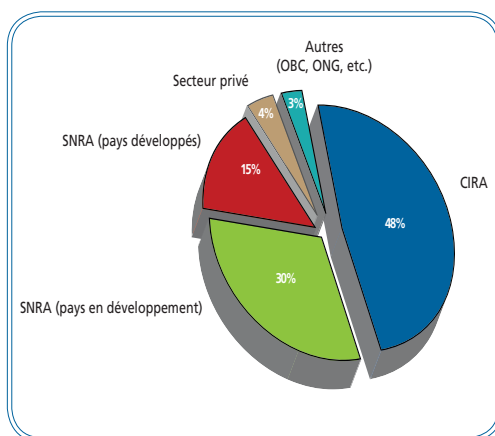
Les informations fournies par l'Asie sont également limitées et peu détaillées. Cependant, la Chine a distribué 212 000 échantillons depuis 1998, dont 95 pour cent à l'intérieur du pays. L'Inde a distribué plus de 164 000 entrées au cours des dix dernières années, tandis que le Pakistan a fourni quelque 13 000 échantillons aux institutions nationales et plus de 5 000 aux organisations internationales depuis 1996. Le Japon a distribué plus de 36 000 échantillons dans

FIGURE 3.7
Répartition du matériel génétique conservé par les CIRA, par type de matériel génétique (1996-2007)



Source: GCRAI, SGRP 2008

FIGURE 3.8
Distribution du matériel génétique des CIRA aux différents types d'organisations bénéficiaires, entre 1996 et 2007



Source: GCRAI, SGRP 2008

CHAPITRE 3

le pays et environ 1 300 à l'étranger, au cours de la période allant de 2003 à 2007.

Europe

L'ampleur des mouvements de matériel génétique en Europe et la disponibilité des données varient considérablement selon les pays. Si la Roumanie signale une quantité limitée de mouvements de matériel génétique, l'Allemagne indique que, depuis 1952, l'IPK a distribué environ 710 000 échantillons à divers utilisateurs, par exemple, plus de 13 000 échantillons ont été distribués en 2006 seulement. Entre 1985 et 2003, la banque de gènes *Federal Centre of Breeding Research on Cultivated Plants* (BAZ) (Braunschweig, Allemagne) a requis 140 000 échantillons. La Pologne a distribué entre 5 000 et 10 000 échantillons entre 1996 et 2007 et la Suisse a distribué une moyenne annuelle de 270 échantillons aux niveaux national et international.

Near East

La Jordanie signale que la plupart des mouvements de matériel génétique se sont produits entre les agriculteurs, une situation qui est probablement courante dans plusieurs autres pays de cette région et également ailleurs. Toutefois, il est difficile d'évaluer l'importance des échanges entre agriculteurs par rapport à la distribution globale de diversité génétique aux niveaux national, régional et international. Chypre informe que la connaissance du public de l'existence de la banque de gènes est limitée et, par conséquent, les demandes de matériel génétique sont faibles – un problème qui s'est probablement produit également dans d'autres pays. En général, peu d'informations ont été reçues de cette région.

3.10 Jardins botaniques

Il existe plus de 2 500 jardins botaniques à travers le monde qui, ensemble, cultivent plus de 80 000 espèces végétales (environ un tiers de toutes les espèces végétales connues).⁴⁰ Outre les collections vivantes, les jardins botaniques possèdent souvent

des herbiers et des collections carpologiques, et un nombre croissant de jardins botaniques possèdent des banques de semences et des collections *in vitro*. En général, les jardins botaniques se concentrent sur la conservation de la diversité inter-espèces de la flore et, par conséquent, ils ont tendance à préserver un grand nombre d'espèces avec des entrées relativement limitées pour chaque espèce.

Au cours des dix dernières années, le nombre de jardins botaniques enregistrés dans la base de données mondiale de l'organisation Botanic Gardens Conservation International est passé de 1 500 à plus de 2 500,⁴¹ reflétant, au moins en partie, l'intérêt croissant dans l'établissement de nouveaux jardins botaniques dans de nombreuses régions du monde. Dans son rapport national, la Chine mentionne 170 jardins botaniques et l'Inde en signale 150. La Fédération de Russie déclare posséder environ 75 jardins botaniques; l'Allemagne, 95; l'Italie, 102; le Mexique, 30; et l'Indonésie, 12. La plupart des autres pays, cependant, en mentionnent moins de dix. Les jardins botaniques conservent souvent des collections très importantes de matériel génétique, bien que seulement une partie de ces espèces soient importantes pour l'alimentation et l'agriculture. Les jardins botaniques de l'Allemagne conservent, au total, environ 300 000 entrées de 50 000 taxons.

Les jardins botaniques sont des institutions différentes. Beaucoup d'entre eux sont associés aux universités et se concentrent sur la recherche et sur l'enseignement (tel que mentionné dans 19 rapports nationaux), tandis que d'autres peuvent être des institutions gouvernementales, municipales ou privées. Tout au long de leur histoire, les jardins botaniques ont été concernés par la culture des plantes ayant de l'importance pour l'humanité pour des raisons médicales, économiques et décoratives. Au cours des dernières années, l'intérêt des jardins botaniques s'est déplacé vers la conservation des espèces de la flore sauvage locale (tel que mentionné dans 19 rapports nationaux), en particulier de celles qui sont menacées d'extinction. La plupart des espèces ont soit une importance socio-économique directe ou culturelle pour les communautés locales soit, dans certains cas, elles sont des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Ces deux groupes sont habituellement moins représentés de

façon adéquate dans les collections traditionnelles de RPGAA.

La GSPC,⁴² adoptée par la CDB en 2002, comprend des cibles mesurables pour la conservation de matériel végétal. Les jardins botaniques ont exercé une fonction fondamentale dans le développement de la stratégie. On s'attend à leur participation active dans la mise en œuvre de cette stratégie. D'autres organisations internationales, comme Bioversity International, la FAO et l'UICN, ont également été identifiées en tant que partenaires principaux au niveau international pour des cibles spécifiques, responsables également du soutien à la mise en œuvre de la Stratégie dans les pays. Dans certains pays, les consultations établies avec les parties prenantes pour l'élaboration des activités nationales en réponse à la Stratégie ont réussi à rapprocher les secteurs des jardins botaniques et de l'environnement à l'agriculture, instituant ainsi des liens plus étroits en matière de conservation des RPGAA. Toutefois, dans de nombreux pays, les liens entre les différents secteurs restent faibles et les jardins botaniques ne sont généralement pas inclus aux programmes ou bien aux réseaux nationaux concernant les ressources phylogénétiques. Malgré cela, 98 pays mentionnent que les jardins botaniques sont engagés dans la conservation des ressources phylogénétiques et les rapports nationaux du Kenya, de l'Ouganda et de la Zambie indiquent de façon spécifique que les jardins botaniques sont inclus dans leurs réseaux nationaux sur les ressources phylogénétiques.

3.10.1 Installations, statistiques et exemples de conservation

La majorité des jardins botaniques se trouvent en Europe (36 pour cent) et aux Amériques (34 pour cent), 23,5 pour cent sont en Asie et dans le Pacifique et uniquement 5,5 pour cent en Afrique. Dans le monde entier, plus de 800 jardins botaniques se concentrent de façon spécifique sur la conservation, et leurs collections *ex situ* conservent un large éventail d'espèces qui revêtent une importance socio-économique. Les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées sont représentées de façon adéquate dans les collections des jardins botaniques. Par exemple, plus de 2 000 taxons d'espèces sauvages

apparentées se trouvent dans les jardins botaniques d'Europe. De plus amples détails sur les collections d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées des jardins botaniques figurent au tableau 3.8. De la même manière, quelque 1 800 taxons de plantes médicinales sont représentés dans les collections des jardins botaniques à travers le monde.⁴³

La conservation *ex situ* dans les jardins botaniques a tendance à se concentrer sur les collections vivantes qui peuvent jouer un rôle utile dans la conservation des espèces multipliées par voie végétative, des espèces qui possèdent des semences récalcitrantes et des espèces arborescentes. Le rapport national de la Pologne, par exemple, mentionne de façon spécifique qu'un jardin botanique conserve le matériel génétique de la pomme. Toutefois, la conservation des semences est importante pour certains jardins botaniques et au moins 160 jardins dans le monde entier possèdent des banques de semences. La Millennium Seed Bank des Jardins botaniques royaux de Kew est la banque de semences la plus importante et, avec ses partenaires partout dans le monde, elle vise à conserver les semences de 24 200 espèces avant 2010, surtout des espèces des terres arides. La plus grande banque de semences de la Chine, la Germplasm Bank of Wild Species (GBWS), se trouve dans le jardin botanique du Kunming Institute of Botany. En Europe, le réseau *European Native Seed Conservation Network* (ENSCONET) réunit les activités de conservation des semences de plus de 20 jardins botaniques européens et d'autres instituts. Le réseau conserve les semences de presque 40 000 entrées de plus de 9 000 taxons locaux européens.⁴⁴

3.10.2 Documentation et échange de matériel génétique

La base de données mondiale PlantSearch dirigée par l'organisation BGCI comprend quelque 575 000 enregistrements sur environ 180 000 taxons⁴⁵ qui sont cultivés dans presque 700 jardins botaniques à travers le monde. Toutefois, cette information fournit uniquement les noms des espèces et n'inclut pas la description ou le pays d'origine des entrées. Au niveau national, certains pays ont développé des bases de données nationales sur les espèces cultivées dans les

CHAPITRE 3

TABLEAU 3.8

Collections des jardins botaniques de certaines cultures choisies qui figurent à l'Appendice 1 du TIRPAA⁴⁵

Culture	Genre	Nombre d'espèces enregistrées dans PlantSearch
Arbre à pain	<i>Artocarpus</i>	107
Asperge	<i>Asparagus</i>	86
Brassica	13 genres	122
Pois chiche	<i>Cicer</i>	16
Agrumes	<i>Citrus</i>	18
Igname	<i>Dioscorea</i>	60
Fraise	<i>Fragaria</i>	16
Tournesol	<i>Helianthus</i>	36
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	85
Gesse, pois carré	<i>Lathyrus</i>	82
Pomme	<i>Malus</i>	62
Mil à chandelle	<i>Pennisetum</i>	23
Pomme de terre	<i>Solanum tuberosum</i>	190
Sorgho	<i>Sorghum</i>	15
Blé	<i>Triticum aestivum</i> <i>Agropyron Elymus</i>	36
Fève/Vesce	<i>Vicia</i>	77
Niébé et al.	<i>Vigna</i>	12

jardins botaniques qui fournissent des informations plus détaillées sur les entrées. Ces bases de données comprennent par exemple PlantCol en Belgique,⁴⁷ SysTax en Allemagne,⁴⁸ et la Dutch National Plants Collection aux Pays-Bas.⁴⁹ Aux États-Unis d'Amérique, le Plant Collections Consortium vise à rassembler les informations sur les collections de 16 institutions du pays et quatre institutions internationales.⁵⁰ Au Royaume-Uni et en Irlande du Nord, l'*Electronic Plant Information Centre* (ePIC), élaboré par les Jardins botaniques royaux de Kew, fournit un seul point de recherche pour toutes les bases de données sur les spécimens, sur la bibliographie et sur la taxonomie. La base de données d'informations sur les semences de Kew est intégrée à l'ePic, qui rassemble

continuellement les caractéristiques des semences et des caractères des espèces provenant tant des collections de la Millennium Seed Bank que des données publiées et non publiées par de nombreux biologistes du monde entier.⁵¹

Un des plus importants mécanismes internationaux pour l'échange de matériel génétique entre les jardins botaniques est le catalogue, *Index seminum*. Bien qu'il soit encore répandu en Europe, les inquiétudes sur la dissémination potentielle des espèces envahissantes ont limité l'utilisation de l'*Index seminum* aux États-Unis d'Amérique. En Europe, l'*International Plant Exchange Network* (IPEN) a été développé pour répondre aux dispositions en matière d'accès et de partage des avantages de la CDB afin de faciliter l'échange de matériel génétique pour des utilisations non commerciales.⁵²

3.11 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Des progrès considérables ont été accomplis depuis la publication du Premier Rapport, mais:

- Plus de 1,4 million d'entrées de matériel génétique ont été ajoutées aux collections *ex situ*, le total du matériel génétique conservé atteignant à présent 7,4 millions. La majorité est préservée dans les banques de gènes de semences.
- Plus de 240 000 nouvelles entrées ont été collectées et sont à présent conservées *ex situ*. Ce chiffre est toutefois considéré comme une sous-estimation car de nombreux pays ne fournissent pas de détails sur le nombre d'entrées collectées.
- Moins de pays, par rapport à 1996, réunissent 45 pour cent des collections *ex situ* de matériel génétique au niveau mondial.
- L'intérêt dans la collecte et dans la préservation des collections d'espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées augmente au fur et à mesure que les systèmes d'utilisation des terres changent, les inquiétudes concernant les effets du changement climatique sont en hausse et les techniques d'utilisation du matériel génétique sont de plus en plus puissantes et facilement disponibles.

- L'intérêt augmente également pour les cultures négligées et sous-utilisées en reconnaissance de leurs potentialités à générer des produits spécialisés à valeur élevée et comme cultures originales pour des conditions environnementales nouvelles résultant du changement climatique.
- Des progrès significatifs ont été accomplis dans la régénération: au niveau international, grâce aux financements accordés aux centres du GCRAI par le projet 'Global Public Goods' et, en partie, au niveau national, grâce aux financements du GCDT. Toutefois, des efforts restent encore à faire.
- Les données de documentation et de caractérisation des collections ont quelque peu progressé, bien qu'il existe encore de graves lacunes et que bon nombre des données existantes ne soient pas accessibles par voie électronique.
- Le nombre de jardins botaniques dans le monde, conservant les échantillons de quelque 80 000 espèces végétales, y compris les espèces sauvages apparentées, dépasse maintenant 2 500. Les jardins botaniques ont dirigé l'élaboration de la Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques adoptée par la CDB en 2002.
- Le GCDT, créé en 2004, représente un événement majeur en faveur du soutien des capacités mondiales pour protéger les RPGAA à long terme.
- Avec la construction de la très innovante SGSV, un dépôt de dernier recours des sauvegardes de sécurité est à présent disponible gratuitement pour la communauté internationale, pour le stockage à long terme des doubles des échantillons de semences.
- De nombreux pays, bien que conscients de l'importance de la collecte, de la conservation, de la régénération, de la caractérisation, de la documentation et de la distribution des ressources phytogénétiques, ne disposent pas des capacités humaines, des fonds ou des structures adéquats à la réalisation du travail nécessaire et conforme aux normes requises. Bon nombre de collections précieuses sont en danger car leur stockage et leur gestion ne sont pas d'un niveau optimal.
- Des efforts plus soutenus sont nécessaires pour créer un système mondial des collections *ex situ* qui soit réellement rationnel, ce qui requiert, en particulier, le renforcement de la confiance et de la coopération aux niveaux régional et international.
- Bien que le niveau de duplication d'un certain nombre de cultures, surtout des cultures principales, soit encore élevé, bon nombre de ces duplications ne sont pas planifiées et la duplication de sécurité de nombreuses cultures et d'importantes collections est encore inadéquate. La situation la plus grave est celle des espèces multipliées par voie végétative et des espèces avec des semences récalcitrantes.
- Malgré les progrès significatifs accomplis dans la régénération des collections, de nombreux pays n'ont toujours pas les ressources nécessaires pour maintenir des niveaux adéquats de viabilité.
- Pour plusieurs cultures principales, comme le blé et le riz, une part importante de la diversité génétique est de nos jours représentée dans les collections. Toutefois, pour beaucoup d'autres cultures, notamment de nombreuses espèces négligées ou sous-utilisées et les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, des collections complètes sont encore inexistantes et de graves lacunes sont à combler.
- Pour mieux servir la gestion des collections et encourager une meilleure utilisation du matériel génétique, il est nécessaire de renforcer et d'harmoniser la documentation, la caractérisation et l'évaluation et de rendre les données plus accessibles. Une standardisation accrue des systèmes de gestion des données et de l'information est nécessaire.

3.12 Lacunes et besoins

Dans l'ensemble, les besoins de la conservation *ex situ* restent les mêmes que ceux qui avaient été relevés lors du Premier Rapport, ce qui ne signifie pas qu'aucun progrès valable n'ait été accompli. Cette stabilité des besoins suggère plutôt que les progrès n'ont pas été complets et que bon nombre des contraintes les plus graves ne peuvent être abordées que par des engagements et des interventions à long terme. Les lacunes et les besoins persistants sont présentés ci-après:

CHAPITRE 3

- Il faut mieux relier les stratégies de conservation *in situ* et *ex situ* afin de garantir que la quantité maximale de diversité soit conservée de manière optimale et que les informations biologiques et culturelles ne soient pas perdues par inadvertance.
- Plus d'efforts sont nécessaires pour promouvoir l'utilisation des ressources génétiques préservées dans les collections. Des liens plus étroits sont indispensables entre les responsables des collections et ceux dont l'intérêt principal réside dans l'utilisation des ressources, en particulier pour la sélection végétale.
- Afin de mobiliser des ressources supplémentaires pour la conservation *ex situ*, des efforts plus soutenus sont nécessaires.

Références

- ¹ Disponible à l'adresse électronique http://apps3.fao.org/views/views.jsp?i_=FR
- ² Rapports nationaux: Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Japon et Mexique.
- ³ Plus de 40 pays qui ont signalé la réalisation de missions de collecte depuis 1996 n'ont pas fourni de chiffres sur le nombre d'entrées collectées.
- ⁴ À l'exclusion des banques de gènes spécialisées qui conservent uniquement des souches génétiques de plantes qui ne sont pas pour l'alimentation et l'agriculture.
- ⁵ Groupement des pays par région et sous-région selon l'Appendice 1 du Premier Rapport sur l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde.
- ⁶ La collection d'échantillons doubles provenant de missions conjointes est incluse.
- ⁷ **Spooner, D.M. et William, K.A.** 2004. Germplasm acquisition. *Encyclopedia of Plant and Crop Science*. New York, Marcel Dekker Inc.
- ⁸ Crop Strategy Documents. Pour de plus amples détails, consulter le site en anglais à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/main/strategy.php>
- ⁹ Le National Center for Genetic Resources Preservation conserve la collection de base de l'USDA, y compris 76 pour cent du matériel doublé au titre du NPGS.
- ¹⁰ Rapports nationaux: Argentine, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Uruguay et Venezuela (République bolivarienne du).
- ¹¹ Y compris les formes sauvages de la même espèce comme les espèces domestiquées, les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées, et les espèces adventices/mi-sauvages ou minimalement cultivées qui comprennent une partie du pool de gènes de la culture.
- ¹² Op. cit. Note 8
- ¹³ **de Vicente, C. et Andersson, M.S.** (Eds.) 2006. DNA banks - providing novel options for genebanks? Bioversity International (jadis IPGRI), Rome. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://books.google.com/books?id=B8Of_QoxRxEc
- ¹⁴ Engelmann, F. 2004. Genetic Resource Conservation of Seeds. *Encyclopedia of Plant and Crop Science*. New York, Marcel Dekker Inc.
- ¹⁵ **Gómez-Campo, C.** 2007. A guide to efficient long-term seed preservation. Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid 170: 1-17.
- ¹⁶ Global strategy for the *ex situ* conservation and use of barley germplasm. 2008. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.croptrust.org/documents/web/Barley_Strategy_FINAL_27Oct08.pdf
- ¹⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.croptrust.org
- ¹⁸ **Khoury, C., Laliberté, B. et Guarino, L.** 2009.

- Trends and constraints in *ex situ* conservation of plant genetic resources: A review of global crop and regional conservation strategies. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/WebPDF/Crop%20and%20Regional%20Conservation%20Strategies%20Review.pdf>
- ¹⁹ NISM sur les RPGAA de 47 pays et sur la base des réponses de 240 banques de gènes. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrfa.org/gpa
- ²⁰ **CIMMYT**. 2007. Global strategy for the *ex situ* conservation with enhanced access to wheat, rye and triticale genetic resources. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Wheat-Strategy-FINAL-20Sep07.pdf>
- ²¹ Cent quinze parties prenantes de 32 pays sembleraient stocker les informations sur les collections *ex situ* en format MS Excel (bases de données des NISM). Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrfa.org/gpa
- ²² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://singer.cgiar.org/>
- ²³ Éthiopie et pays de la SADC.
- ²⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.ars-grin.gov/>
- ²⁵ Disponible à l'adresse électronique: http://pgrc3.agr.gc.ca/recherche_rirc-search_grinca_f.html
- ²⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.nias.affrc.go.jp/index_e.html
- ²⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://genebank.rda.go.kr/eng/about/aboutus.jsp>
- ²⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www2.dpi.qld.gov.au/extra/asp/auspgrs/>
- ²⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.agresearch.co.nz/seeds/default.aspx>
- ³⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.crop.cri.nz/home/research/plants/genebank.php>
- ³¹ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.ecpgr.cgiar.org/Networks/NCG>
- ³² Système de banques de gènes développé par le NordGen. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://tor.ngb.se/sesto/>
- ³³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/gpa/aze/azewelcomeil.html>
- ³⁴ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/hortivar/hortivar.htm?TRX=Redirect&TO=BK>
- ³⁵ Les informations pour la collection de blé détenue au CIMMYT ne sont pas disponibles.
- ³⁶ Rapports nationaux: Argentine, Arménie, Azerbaïdjan, Bénin, Bolivie (État plurinational de), Chili, Congo, Costa Rica, Cuba, Équateur, El Salvador, Éthiopie, Ghana, Guatemala, Guinée, Inde, Kazakhstan, Kenya, Kirghizistan, Liban, Malawi, Malaisie, Mali, Oman, Ouzbékistan, Pakistan, Pérou, Philippines, Portugal, République dominicaine, République tchèque, Sénégal, Sri Lanka, Tadjikistan, Thaïlande, Togo, Uruguay, Venezuela (République bolivarienne du), Viet Nam et Zambie.
- ³⁷ Disponibles, en anglais et en français respectivement, aux adresses électroniques: <http://www.pgrfa.org/gpa/eth> et <http://www.pgrfa.org/gpa/mli>
- ³⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/gpa/gha>
- ³⁹ Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/gpa/cub>
- ⁴⁰ Information puisée des bases de données mondiales

CHAPITRE 3

de l'organisation BGCI (PlantSearch – une base de données sur les plantes cultivées dans les jardins botaniques, et GardenSearch – une base de données sur les jardins botaniques à travers le monde). Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.bgci.org

⁴¹ **BGCI.** 2009. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.bgci.org/garden_search.php

⁴² **Convention sur la diversité biologique (CDB).** 2002. Stratégie mondiale de conservations des ressources phytogénétiques. Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada.

⁴³ De plus amples renseignements sont disponibles à l'adresse électronique: www.ensconet.eu

⁴⁴ **Sharrock, S. et Wuse Jackson, D.** 2008. The role of botanical gardens in the conservation of crop wild relatives. Dans: Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Kell, S.P., Iriondo, J.M., Dulloo, M.E. & Turok, J. (Eds.). Crop wild relative conservation and use. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.

⁴⁵ Information puisée de la base de données PlantSearch de l'organisation BGCI.

⁴⁶ Données relatives au mois de mars 2009.

⁴⁷ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.plantcol.be/index.php?l=fr>

⁴⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.biologie.uni-ulm.de/systax/

⁴⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.nationale-plantencollectie.nl/UK/Intro.htm>

⁵⁰ Disponible, en anglais à l'adresse électronique: www.PlantCollections.org

⁵¹ De plus amples renseignements sont disponibles, en anglais, à l'adresse électronique: <http://epic.kew.org/index.htm>

⁵² De plus amples renseignements sont disponibles, en anglais, à l'adresse électronique: www.bgci.org/resources/abs



Chapitre 4

L'état de l'utilisation

4.1 Introduction

Dans un monde où les climats évoluent, où les populations sont en expansion, où les ravageurs et les maladies circulent et où s'amplifient la pénurie de ressources et les troubles financiers et sociaux, l'utilisation durable des RPGAA n'a jamais été aussi importante ou a offert des opportunités plus intéressantes. La mise au point de nouvelles variétés de plantes cultivées dépend essentiellement des possibilités d'accès à la diversité génétique pour les sélectionneurs et les agriculteurs qui peuvent ainsi créer des variétés qui possèdent des rendements plus élevés et plus fiables, qui sont résistantes aux ravageurs et aux maladies et tolérantes aux stress abiotiques. Cela dépend également de leur capacité à utiliser les ressources de façon plus efficace et à réaliser des produits et des sous-produits nouveaux et de meilleure qualité.

Bien évidemment, les RPGAA ont également de nombreuses autres utilisations, notamment l'introduction directe dans la production à la ferme, l'enseignement et la recherche scientifique sur des thématiques qui vont des origines des cultures à l'expression génique. Elles sont également utilisées pour la restauration des terres, et les variétés locales et traditionnelles sont souvent très importantes au point de vue social et culturel. Les rapports nationaux indiquent une hausse de la valeur des RPGAA pour ce

qui concerne ce genre d'utilisations, mais ce chapitre se concentre principalement sur leur utilisation primaire: la sélection de nouvelles variétés de cultures et leur diffusion aux agriculteurs. Il présente un aperçu de l'état actuel de l'utilisation des RPGAA, avec une attention particulière pour la situation des pays en développement qui, dans de nombreux cas, ne disposent pas encore des ressources humaines et financières nécessaires pour pleinement utiliser les RPGAA. Le chapitre résume les changements intervenus depuis la publication du Premier Rapport et identifie pour l'avenir les lacunes plus graves et les besoins principaux.

4.2 Distribution et utilisation du matériel génétique

Les données sur la diffusion du matériel génétique par les banques de gènes fournissent des indications sur les tendances en matière d'utilisation des RPGAA par les différents groupes. Le tableau 4.1 illustre les mouvements des RPGAA, entre 1996 et 2006, à partir des banques de gènes des CIRA jusqu'aux utilisateurs. Les valeurs figurant dans chaque colonne indiquent l'importance relative de chaque type d'entrée pour une classe donnée d'utilisateur. La dernière colonne montre que les CIRA distribuent plus d'entrées de variétés locales par rapport à tout l'ensemble des

TABLEAU 4.1
Pourcentage des entrées de différents types de RPGAA distribuées par les CIRA aux diverses classes d'utilisateurs, entre 1996 et 2006

Type d'entrée	Au sein/ entre CIRA	SNRA pays en développement	SNRA pays développés	Secteur privé	Autres	Nombre total d'entrées	% du total
Variétés locales	57.9	48.5	45.0	51.7	65.7	194 546	51
Espèces sauvages	29.2	19.0	40.5	7.1	19.1	104 982	27
Lignées en sélection	8.5	23.1	5.4	36.0	6.5	56 804	15
Cultivars avancés	3.5	8.0	9.1	5.1	8.6	24 172	6
Autres	0.9	1.4	0.1	0.1	0.1	3 767	1

Source: Enquête menée par le SGRP sur les CIRA. L'information est fournie par les responsables des banques de gènes, mais elle n'est pas homogène en ce qui concerne l'inclusion ou l'absence de données sur le matériel distribué par les sélectionneurs à travers leurs réseaux.

CHAPITRE 4

autres types de matériels, suivies par les espèces sauvages.

Les rapports nationaux fournissent rarement des informations détaillées sur la distribution de matériel génétique par les banques de gènes nationales au cours d'une période donnée. Toutefois, le Japon signale que sa banque de gènes a distribué 12 292 entrées en 2003 et seulement 6 150 en 2007. Au cours de ces cinq ans, la plupart des entrées (24 251) ont été transmises à des sociétés indépendantes ou à des institutions publiques de recherche à l'intérieur du pays, suivies par les universités (10 935), par les autres pays (1 299) et par le secteur privé (995). Le rapport de la Pologne indique que le nombre d'entrées distribuées en 1997 et en 2007 était très similaire (environ 5 700); cependant, au cours de l'année 2002, les distributions ont augmenté de façon considérable et sont devenues environ 10 000.

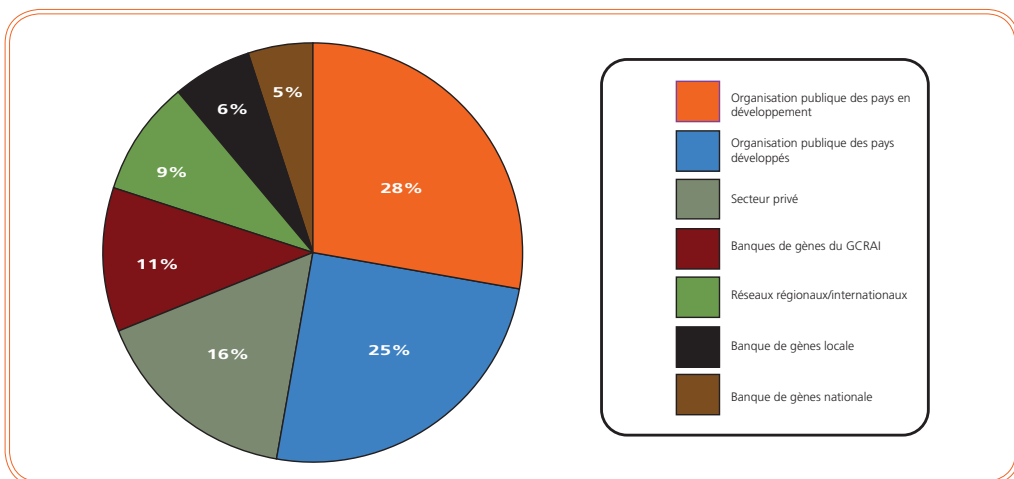
Bien qu'un large éventail de ressources génétiques soit disponible aux niveaux national et international, les obtenteurs sélectionnent souvent la majorité de leurs matériels parentaux de leurs propres collections de travail et des pépinières fournies par les centres

du GCRAI. Cette tendance se produit surtout en raison des difficultés rencontrées dans les transferts des gènes à partir de milieux non adaptés et du fait que les collections de matériel génétique manquent souvent de données de caractérisation ou d'évaluation utiles. Malgré cela, comme l'indique la figure 4.1, les programmes nationaux de sélection végétale font un usage modéré des ressources génétiques conservées dans les banques de gènes.

4.3 Caractérisation et évaluation des RPGAA

La caractérisation des RPGAA est le processus qui décrit les entrées par rapport à un ensemble spécifique de caractères morphologiques. Ces caractères sont habituellement très héréditaires, se mesurent ou s'évaluent facilement, et s'expriment de la même façon dans tous les environnements. Les entrées de RPGAA peuvent également être caractérisées en utilisant les outils biotechnologiques modernes, comme les différents types de marqueurs moléculaires (marqueurs

FIGURE 4.1
Sources de RPGAA utilisées par les obtenteurs qui travaillent dans les programmes nationaux de sélection



Source: NISM. 2008 (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrra.org/gpa). Les chiffres se basent sur les réponses de 268 sélectionneurs de 39 pays en développement à la question sur l'origine des RPGAA utilisées dans leurs programmes de sélection.

génotypiques). D'autre part, l'évaluation des RPGAA fournit des données sur les caractères qui sont généralement considérés d'utilité agronomique réelle ou potentielle. Souvent, l'expression de ces caractères varie selon l'environnement, par conséquent les conclusions sont valables si leur évaluation se réalise dans des environnements différents, de préférence correspondants à ceux qui ont été expérimentés par les groupes cibles d'utilisateurs.

Les rapports nationaux sont pratiquement unanimes et suggèrent que le manque de données adéquates de caractérisation et d'évaluation, et la capacité de produire et de gérer ces données, représentent les obstacles les plus graves et entravent l'utilisation accrue des RPGAA. Le renforcement de la caractérisation et de l'évaluation est une priorité du PAM (Domaine d'activité prioritaire 9). La disponibilité de données plus détaillées et plus facilement accessibles, tant pour les caractères que pour les cultures, permettrait aux sélectionneurs et aux autres chercheurs de sélectionner le matériel génétique de façon plus efficace, et contribuerait à éviter la répétition des dépistages. Le problème de l'absence de données est très vaste. Il s'étend de la pénurie de données passeport et de caractérisation de base pour de nombreuses entrées jusqu'au manque relatif de données d'évaluation disponibles au public pour la plupart des entrées,

même en ce qui concerne les caractères standard agronomiques et physiologiques. Le problème se pose sérieusement pour de nombreuses collections de cultures principales, mais il devient grave pour les cultures sous-utilisées et pour les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. La Thaïlande est l'un des rares pays qui mentionnent la réalisation d'une évaluation économique des entrées. La Chine demande des normes d'évaluation de meilleure qualité, tandis que les Pays-Bas signalent l'harmonisation des données d'évaluation et leur disponibilité en ligne. L'Espagne annonce aussi des progrès dans ce domaine.

Une indication du degré et de la nature de la caractérisation du matériel génétique figure au tableau 4.2. En général, il semble que les efforts les plus soutenus aient été consacrés à la caractérisation morphologique et agronomique, et que les marqueurs moléculaires aient été utilisés relativement peu en dehors du Proche-Orient. Les stress abiotiques et biotiques ont reçu grosso modo la même attention.

Depuis la publication du Premier Rapport, les collections de référence et d'autres sous-ensembles de collections ont acquis de plus en plus d'importance en tant que moyens pour améliorer l'efficacité et l'efficacité de l'évaluation. Une collection de référence est un sous-ensemble qui appartient à une collection plus vaste et qui vise à saisir le maximum de diversité

TABEAU 4.2
Caractères et méthodes utilisés pour la caractérisation du matériel génétique: pourcentage moyen entre les pays de chaque région des entrées caractérisées et/ou évaluées pour des caractères spécifiques, en utilisant des méthodes particulières

Région	No. ^a	Morpho- logie	Marqueurs moléculaires	Caractères agronomiques	Caractères biochimiques	Stress abiotiques	Stress biotiques
Afrique	62	50	8	38	9	14	24
Amériques	253	42	7	86	23	18	25
Asie et Pacifique	337	67	12	66	20	27	41
Europe	31	56	7	43	8	22	23
Proche-Orient	229	76	64	77	57	63	69

Source: NISM. 2008 (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrra.org/gpa). Les chiffres se basent sur les réponses de 323 parties prenantes de 42 pays en développement à la question sur le pourcentage des entrées caractérisées et/ou évaluées pour des caractères différents.

^a Nombre total des collections *ex situ* analysées pour lesquelles existent les données de caractérisation.

CHAPITRE 4

génétique dans un nombre limité d'entrées.¹ Bien que cette thématique n'ait pas été abordée dans le Premier Rapport, de nombreux pays remarquent la valeur, pour les agriculteurs, d'une documentation adéquate concernant les collections et les minicollections de référence,² et plusieurs suggèrent qu'il serait utile d'élargir le nombre de collections de référence pour couvrir plus de cultures que celles qui sont disponibles de nos jours. D'autres pays, toutefois, les considèrent inutiles.³ Le Bangladesh déclare que les connaissances en matière de collections de référence dans le pays sont limitées et le Sri Lanka signale que les collections de référence «n'ont été préparées pour aucune espèce cultivée [...] [ce qui] freinera l'utilisation du matériel génétique conservé». L'Argentine indique que les collections de référence sont utiles pour la présélection et peuvent accroître l'utilisation des collections nationales du pays. Toutefois, elle signale également que «le développement des collections de référence [...] requiert une grande compréhension et caractérisation du matériel génétique».

Dans plusieurs cas, on signale que les collections de référence sont mises au point pour essayer d'améliorer l'utilisation des RPGAA. Aux Amériques, les six pays du Cône Sud ont collaboré pour créer une collection de référence régionale pour le maïs, constituée de composantes nationales gérées de façon

indépendante. Dans son ensemble, cette collection de référence représente un pourcentage significatif du patrimoine génétique de la région, et comprend 817 des 8 293 entrées conservées dans la région.⁴ Outre que pour le maïs, le Brésil a rassemblé des collections de référence pour le haricot et le riz, et l'Uruguay pour l'orge. D'autres exemples sont le Kenya, qui a établi une collection de référence pour le sésame; la Malaisie, avec dix collections de référence, dont celles pour le manioc, la patate douce et le taro; et la Chine, qui a préparé six collections de référence, dont celles pour le riz, le maïs et le soja. En Europe, le Portugal possède des collections de référence pour le maïs et pour le riz, et la Fédération de Russie détient 20 collections de référence, notamment pour le blé, l'orge et l'avoine. Au Proche-Orient, ni les rapports nationaux ni la consultation régionale ont mis en évidence la présence d'initiatives en matière de collections de référence.

Au tableau 4.3 figurent les principales contraintes perçues lors de la définition et de l'établissement des collections de référence. Le manque d'informations adéquates sur les entrées est considéré comme l'obstacle majeur. L'Ouganda, par exemple, déclare qu'à présent «... [il n'y a aucune collection de référence, car les entrées des ressources phytogénétiques n'ont pas été évaluées de façon complète[...]]. Le manque de financements et de personnel est également

TABLEAU 4.3

Principaux obstacles à l'établissement des collections de référence: pourcentage des personnes interrogées dans chaque région qui signalent qu'une limitation particulière représente une contrainte sérieuse

Région	Financements	Manque de personnel	Nombre limité d'entrées	Besoins non identifiés	Information limitée sur les entrées	Faible accès au matériel génétique	Méthodes trop complexes	Manque d'intérêt
Afrique	100	67	50	17	67	0	8	8
Asie et Pacifique	44	67	44	67	78	33	44	11
Amériques	92	75	42	33	75	17	0	8
Europe	100	33	67	33	100	0	0	0
Proche-Orient	67	89	67	44	33	22	22	22

Source: NISM, 2008 (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrfa.org/gpa). Les chiffres se basent sur les réponses de 45 sélectionneurs de 45 pays en développement à la question sur les obstacles à l'établissement des collections de référence dans le pays.

considéré comme une entrave significative, tout comme la pénurie manifeste d'entrées adéquates.

Bien que les collections de référence restent le système le plus diffus de subdiviser les collections pour faciliter leur évaluation et leur utilisation, d'autres méthodes efficaces et puissantes ont été récemment élaborées. La FIGS, par exemple, est une méthodologie qui utilise les origines géographiques pour identifier des sous-ensembles personnalisés d'entrées avec des caractères uniques et multiples qui pourraient acquérir de l'importance pour les programmes de sélection. Cette méthodologie a été établie pour la collection conjointe de variétés locales de blé établie par le VIR, l'ICARDA et l'Australian Winter Cereals Collection (AWCC). Les recherches dans leur base de données, accessible au public, peuvent être effectuées en utilisant FIGS.⁵

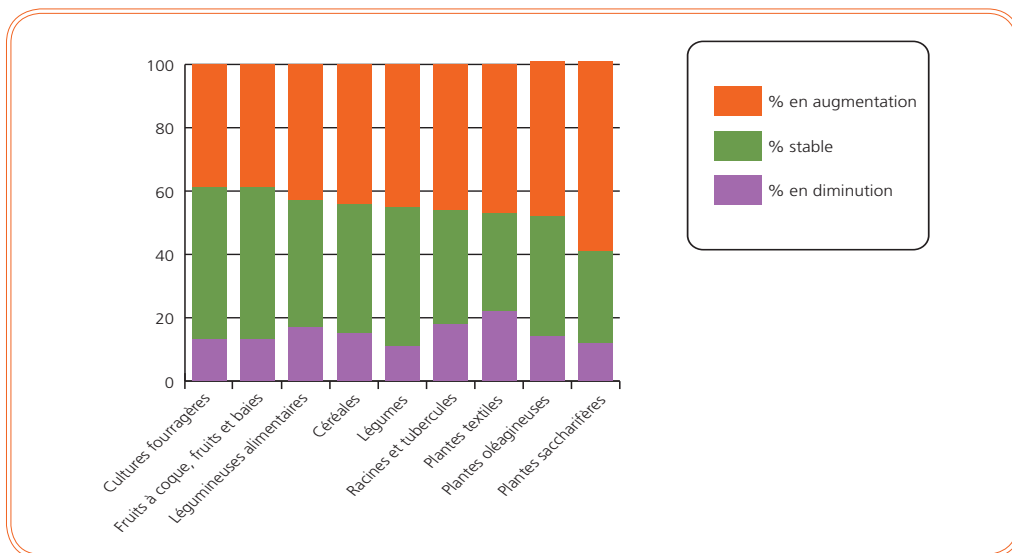
Depuis la publication du Premier Rapport, plusieurs nouvelles initiatives internationales ont été lancées pour soutenir l'augmentation de la caractérisation et de l'évaluation du matériel génétique. Bon nombre d'activités ont été mises en œuvre par le GCDT et le Generation Challenge Programme (GCP) du GCRAI. Ces deux initiatives fournissent des outils supplémentaires qui facilitent l'établissement de sous-collections et favorisent l'utilisation des RPGAA, cette dernière par le biais de l'application des techniques moléculaires.

4.4 Capacité de sélection végétale

L'amélioration des cultures du point de vue génétique peut se réaliser de nombreuses manières, à partir du

FIGURE 4.2

Tendances des capacités de sélection végétale; pourcentage des personnes interrogées qui indiquent, dans leurs pays, l'augmentation, la diminution ou la stabilité des ressources humaines, financières et d'infrastructures pour la sélection végétale de cultures spécifiques, depuis la publication du Premier Rapport



Source: NISM. 2008. (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrfa.org/gpa). Les chiffres se basent sur les réponses de 404 sélectionneurs de 49 pays en développement, à la question sur la tendance actuelle des capacités de sélection de cultures, ou de groupes de cultures spécifiques au sein des organisations de parties prenantes.

CHAPITRE 4

croisement et de la sélection traditionnels jusqu'aux techniques les plus récentes de transfert génétique. Mais toutes ces techniques dépendent des capacités des sélectionneurs de rassembler les gènes pour les caractères souhaités au sein des nouvelles variétés. En reconnaissant l'importance de l'amélioration du matériel génétique végétal, la plupart des pays soutiennent quelque forme de système de sélection végétale, des secteurs public et/ou privé. La GIPB⁶ a évalué ces capacités dans le monde entier et les informations rassemblées se trouvent dans la base de données de l'Évaluation des capacités en matière de sélection végétale et de biotechnologie (PBBC)⁷. Bien que l'affectation des ressources à la sélection végétale au cours de la dernière décennie ait été relativement constante au niveau mondial, les différences sont considérables entre les pays et les régions. Certains programmes nationaux, par exemple, en Amérique centrale et en Afrique de l'Est et du Nord, signalent une hausse modeste du nombre de sélectionneurs⁸ tandis que d'autres, comme en Europe orientale et en Asie centrale, indiquent une diminution. Dans le reste de l'Asie, des diminutions sont signalées au Bangladesh et aux Philippines, tandis qu'en Thaïlande, les chiffres ont augmenté.⁹

Les résultats d'une enquête sur les tendances des capacités en matière de sélection végétale dans les pays en développement sont présentés à la figure 4.2. Selon les sélectionneurs, les capacités globales pour la plupart des cultures, ou des groupes de cultures, sont restées stables ou ont baissé depuis 1996. Les domaines où des investissements plus soutenus ont facilité les progrès en matière de renforcement des capacités de résolution des problèmes qui se poseront à l'avenir, semblent relativement rares.

Sur la base des informations acquises des rapports nationaux et de la base de données GIPB-PBBC, on a établi une comparaison entre les pays qui ont présenté le rapport national pour le Premier Rapport et un groupe semblable de pays en 2009. Il s'agissait de comparer les programmes de sélection végétale du secteur public et les programmes du secteur privé. Dans l'ensemble, le nombre de pays signalant l'existence de programmes de sélection végétale a augmenté; la seule exception est représentée par l'Europe. L'augmentation est plus significative dans le secteur privé (voir figure 4.3). Le

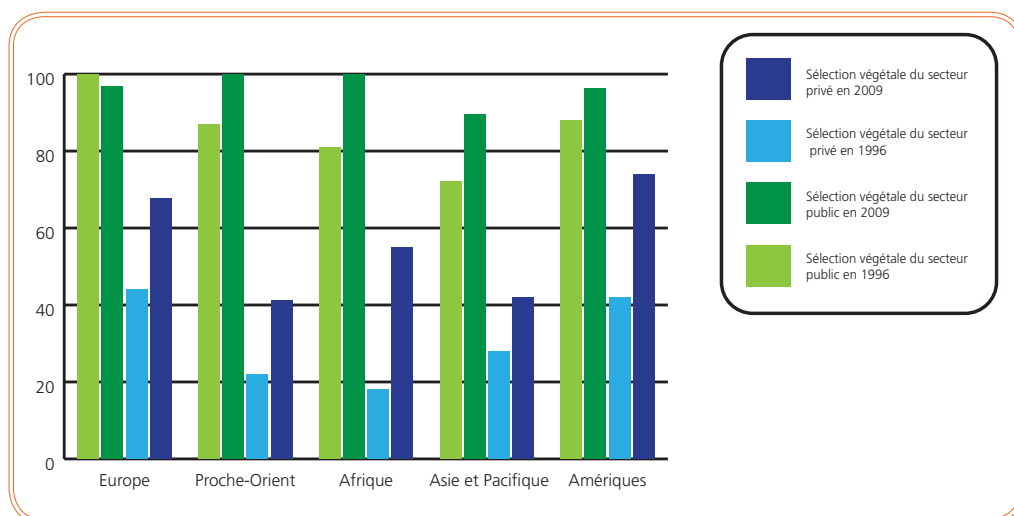
pourcentage d'augmentation des secteurs public et privé a été le plus élevé en Afrique, ce qui prouve que beaucoup de nouveaux programmes ont été mis en place dans cette région depuis la publication du Premier Rapport. Toutefois, bien que la plupart des pays aient des programmes de sélection végétale tant dans le secteur public que dans le secteur privé, de nombreux rapports nationaux indiquent une tendance à s'éloigner du secteur public.¹⁰ Même là où les ressources destinées à la sélection végétale du secteur public sont théoriquement en hausse, il s'agit en réalité d'une réduction en raison de l'inflation et de la dévalorisation de la monnaie. Les ressources destinées aux expériences sur le terrain et à d'autres activités essentielles sont souvent limitatives.¹¹ Les États-Unis d'Amérique signalent que «la diminution de la sélection végétale classique [au cours des dernières années] est probablement sous-estimée, car le développement des marqueurs et d'autres techniques de génétique moléculaire associées à la sélection sont incluses aux données de la sélection végétale».¹²

Les contraintes principales de la sélection végétale, d'après les bases de données des NISM, sont résumées à la figure 4.4. Les données sont uniquement indicatives et il faudrait les interpréter avec prudence, néanmoins les parties prenantes de toutes les régions signalent des contraintes en matière de financements, de ressources humaines et, sauf en Europe, d'installations. L'importance relative de ces trois domaines reste inchangée depuis la publication du Premier Rapport, ainsi que les contraintes qui sont plus ressenties en Afrique et moins en Europe.

Malgré ces contraintes, il existe de nombreuses possibilités d'exploiter la variation génétique des variétés locales et des populations relativement non améliorées, en utilisant de simples techniques de sélection ou même par le biais de l'homologation directe. Par exemple, le rapport national de la Zambie signale: «au cours des dernières années, il y a eu un intérêt renouvelé dans le besoin de choisir et d'évaluer le matériel génétique local et il y a "... un manque d'appréciation des ressources phytogénétiques disponibles au niveau local...». La République démocratique populaire lao déclare que «plusieurs variétés locales de riz aromatisé ont été identifiées et mises en circulation pour leur multiplication». En

FIGURE 4.3

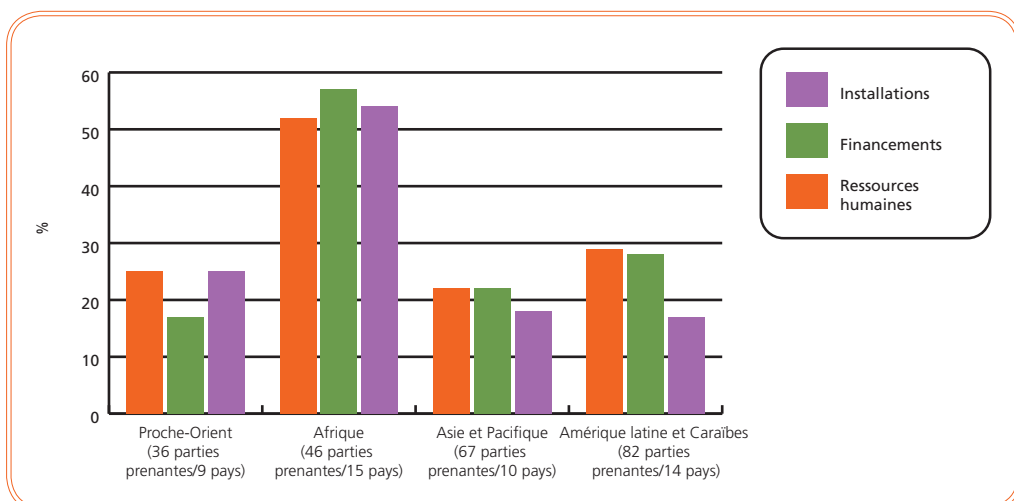
Pourcentage des pays qui informent de la présence de programmes de sélection des secteurs public et privé dans le Premier et dans le Deuxième Rapports



Source: Données puisées d'un ensemble de pays semblables qui ont établi les rapports nationaux pour le Premier et pour le *Deuxième Rapport*, complétées par les informations de la base de données GIPB-PBBC (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://km.fao.org/gipb/pbbc/>).

FIGURE 4.4

Contraintes principales à la sélection végétale: pourcentage des personnes interrogées qui signalent l'importance majeure d'une contrainte spécifique dans leur région



Source: NISM. 2008 (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrfa.org/gpa). Les chiffres se basent sur les réponses de 195 sélectionneurs de 36 pays en développement dans cinq régions à la question sur les contraintes à la sélection végétale.

CHAPITRE 4

outre, depuis la publication du Premier Rapport, un certain nombre d'initiatives et d'instruments juridiques ont été mis en place pour promouvoir l'utilisation des RPGAA aux niveaux national et international. Au tableau 4.1 figurent quelques exemples de ces initiatives et instruments.

Il semble que l'utilisation des espèces sauvages dans l'amélioration des cultures ait augmenté, en partie en raison de la disponibilité accrue de méthodes de transfert des caractères utiles de ces espèces aux cultures domestiquées. Le rapport national de la Fédération de Russie indique que les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées «...préservées et étudiées au VIR sont également précieuses en tant que matériel d'origine et sont souvent utilisées dans les programmes de sélection...» Toutefois, malgré leur importance potentielle, elles demeurent encore faiblement représentées dans les collections *ex situ*¹³ (voir sections 1.2.2 et 3.4.3).

Les techniques biotechnologiques ont évolué de façon considérable au cours des dix dernières années, ainsi que leur utilisation dans la sélection végétale à travers le monde. Une évaluation récente des marqueurs moléculaires dans les pays en développement, par exemple, indique une augmentation significative de leur utilisation.¹⁴ La tendance est semblable dans le nombre de biotechnologues employés dans les programmes nationaux de sélection végétale.¹⁵ La caractérisation moléculaire du matériel génétique est également plus répandue à travers les régions et parmi les cultures, bien qu'il reste encore beaucoup à faire tant pour produire plus de données que pour les rendre facilement disponibles. La culture tissulaire et la micropropagation sont devenues des instruments d'usage routinier dans de nombreux programmes, surtout pour l'amélioration et pour la production de plants et semences indemnes de maladies des cultures multipliées par voie végétative. Au Congo, la micropropagation est utilisée pour diffuser les espèces sauvages comestibles en danger. Les méthodes de culture tissulaire, qui sont déjà importantes en elles-mêmes, restent également essentielles pour l'application des biotechnologies modernes à l'amélioration des cultures. Elles deviennent de plus en plus disponibles dans les pays en développement en raison des besoins techniques limités et des coûts relativement faibles.

L'utilisation de la sélection assistée par marqueurs moléculaires s'est également étendue de façon considérable au cours de la dernière décennie. Elle est à présent largement employée dans les pays en développement et développés.¹⁶ Toutefois, elle a été plus souvent utilisée pour la recherche dans les institutions académiques que pour l'amélioration des cultures. À présent, la sélection assistée par marqueurs moléculaires est principalement utilisée pour un nombre limité de caractères des cultures principales, notamment dans le secteur privé, bien que son application soit en expansion rapide. Les méthodes basées sur les marqueurs moléculaires ont également gagné de renommée dans l'utilisation pour la recherche en matière de variation génétique au niveau de l'ADN. Cependant, la caractérisation moléculaire du matériel génétique débute encore et elle est rarement pratiquée de façon systématique en raison de ses coûts élevés et du besoin d'installations et d'équipements relativement sophistiqués.

Selon les rapports nationaux, les cultures génétiquement modifiées sont cultivées de nos jours dans plus de pays et à une plus grande échelle qu'il y a dix ans. Cependant, le nombre de cultures et de caractères concernés reste encore limité, surtout en raison de la faible acceptation de la part du public et de l'absence d'un suivi efficace de biosécurité et d'autres réglementations. Les caractères impliqués le plus souvent sont la résistance aux pesticides et aux insectes. L'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, le Canada, la Chine, les États-Unis d'Amérique et l'Inde cultivent la plupart des cultures génétiquement modifiées, surtout soja, maïs, coton et graines de colza.¹⁷

De nombreux pays en développement signalent que leur capacité à appliquer les techniques de recombinaison de l'ADN dans la sélection végétale est encore limitée et, même en Europe, on mentionne des problèmes concernant l'intégration des techniques modernes et classiques. Le Portugal, par exemple, déclare que «...il n'existe aucune structure organisée qui intègre les méthodologies [de sélection] classiques aux méthodologies modernes», tandis que le Japon signale que les biotechnologies modernes sont utilisées régulièrement dans la sélection végétale.

Encadré 4.1**Exemples d'initiatives et d'instruments juridiques développés pour promouvoir l'utilisation des RPGAA**

- Le Centre africain pour l'amélioration des cultures (ACCI),¹⁸ établi en 2004 par l'université de KwaZulu-Natal, organise des cours de formation pour les sélectionneurs de l'Afrique orientale et australe sur les méthodologies conventionnelles et biotechnologiques, avec un accent particulier sur les cultures cruciales pour la sécurité alimentaire des pauvres. L'ACCI dispose d'un réseau de 47 sélectionneurs et co-superviseurs dans 13 pays. Un programme parallèle, le Centre d'Afrique de l'Ouest pour l'amélioration des cultures (WACCI),¹⁹ a été créé par l'université du Ghana en faveur de l'amélioration des cultures vivrières utilisées par les populations de l'Afrique de l'Ouest.
- Aux États-Unis d'Amérique, une équipe spéciale du Plant Breeding Coordinating Committee²⁰ coordonne un plan qui vise à freiner la baisse d'investissements dans la sélection végétale.
- Le programme GCP²¹ est une initiative du GCRAI qui a pour objectif l'amélioration des cultures des petits exploitants grâce à des partenariats parmi les organisations de la recherche. Il se concentre sur l'utilisation des biotechnologies pour enrayer les effets de la sécheresse, des ravageurs, des maladies et de la faible fertilité du sol par des sous-programmes sur la diversité génétique, sur la génomique, sur la sélection, sur la bioinformatique et sur le renforcement des capacités.
- La GIPB²² est un partenariat entre plusieurs intervenants des secteurs public et privé des pays en développement et développés. Elle vise à renforcer les capacités de sélection végétale et les systèmes de livraison des semences des pays en développement, et à améliorer la production agricole par le biais de l'utilisation durable des RPGAA. Il s'agit d'une initiative basée sur Internet. La FAO soutient cette initiative et met à sa disposition le portail pour la diffusion et le partage des informations.

De nombreux nouveaux domaines de la biotechnologie se sont développés au cours de la dernière décennie et ils peuvent avoir des applications importantes dans la recherche et dans la pratique de la sélection végétale, par exemple, pour faciliter la compréhension de la fonction et de l'expression des gènes, ainsi que la structure et la fonction des protéines et des produits métaboliques. Ci-après une liste de quelques-uns de ces domaines:

- protéomique – l'étude de l'expression des protéines;
- transcriptomique – l'étude de l'acide ribonucléique messager (ARNm);
- génomique – l'étude de la structure et des fonctions des séquences d'ADN;
- métabolomique – l'étude des processus chimiques qui impliquent les métabolites;
- phylogénomique – l'étude de la fonction des gènes selon la phylogénétique.

De nombreux programmes ne sont pas encore en mesure d'appliquer ces progrès scientifiques à

l'amélioration pratique des cultures, surtout dans les pays en développement. Non seulement ils demeurent coûteux et exigeants, mais certains sont souvent brevetés. Toutefois, on s'attend à ce que les coûts baissent à l'avenir, et qu'un nombre croissant de programmes à travers le monde aient la possibilité d'adopter ces techniques.

4.5 Cultures et caractères

La concentration sur les cultures des programmes de sélection varie selon les pays et les régions, mais les changements depuis la publication du Premier Rapport sont moindres. Dans l'ensemble, sur la base des données puisées des rapports nationaux et des informations de la Base de données statistiques fondamentales de la FAO (FAOSTAT),²³ les investissements dans l'amélioration des cultures semblent refléter l'importance économique des cultures. Ainsi, les cultures principales reçoivent

CHAPITRE 4

encore plus d'investissements dans la sélection que toutes les autres cultures. Néanmoins, plusieurs rapports nationaux soulignent l'importance accrue de consacrer de l'attention aux cultures sous-utilisées (voir section 4.9.2). Dans la région des Amériques, par exemple, l'Amérique latine investit des ressources considérables dans l'amélioration du riz, du maïs, des légumineuses et de la canne à sucre, et certains pays, comme l'Équateur, consacrent des efforts importants aux racines et tubercules. Le café, le cacao et les fruits reçoivent également une place importante. L'Amérique du Nord se concentre sur les cultures vivrières principales, comme le maïs, le blé, le riz et les pommes de terre, mais investit également beaucoup dans l'amélioration des espèces de pâturage, de fruits et de légumes. Le Brésil et l'Amérique du Nord investissent à présent beaucoup dans la production de biocarburants, comme le font également, de plus en plus, un certain nombre d'autres pays, notamment en Asie. Cependant, dans la plupart des cas, l'attention se porte sur l'amélioration génétique des principales cultures existantes destinées à la production de biocarburants plutôt que sur de nouvelles cultures, comme le panic érigé ou *Jatropha*.

En Afrique, les pays des régions orientales et centrales et les zones côtières de l'Afrique de l'Ouest ont tendance à se concentrer sur la sélection du maïs et des racines et tubercules, surtout le manioc, tandis que les pays du Sahel recherchent surtout l'amélioration du riz, du coton, du millet et du sorgho. Les pays du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord affectent des ressources considérables à l'amélioration du blé, de l'orge, des lentilles, du pois chiche, des fruits et légumes, tandis que l'Asie du Sud se concentre sur le riz, mais investit également beaucoup dans certaines cultures industrielles et à valeur élevée. Le rapport national du Sri Lanka, par exemple, fournit des détails sur la contribution significative des fruits et des légumes à l'économie nationale. Les pays de l'Asie centrale s'impliquent principalement dans l'amélioration du coton et des céréales, notamment le blé, mais répondent également à l'expansion du marché des fruits en Asie. L'Europe orientale concentre la plupart de ses efforts sur les fruits et les légumes, tandis que l'Europe centrale consacre son attention principalement aux céréales, comme l'orge et le blé.

D'après les rapports nationaux, les principaux caractères recherchés par les sélectionneurs demeurent ceux qui sont associés au rendement par unité de superficie du produit primaire. Outre que sur l'accroissement des potentialités du rendement réel, l'attention est consacrée à la tolérance, à la prévention ou à la résistance aux ravageurs, aux maladies et aux stress abiotiques. Parmi ces derniers, la sécheresse, la salinité, l'acidité des sols et la chaleur revêtent beaucoup d'importance à la lumière de la dégradation des terres, de l'expansion de la production vers les zones plus marginales et du changement climatique en cours. La priorité attribuée à la sélection contre les menaces biotiques a peu évolué au cours des dix dernières années: la résistance aux maladies reste le caractère le plus important, notamment pour les principales cultures de base. Bien que la valeur potentielle de l'exploitation de la résistance polygénique soit reconnue depuis longtemps, la complexité de la sélection et les niveaux de résistance plus faibles qui généralement en résultent ont eu pour conséquence que de nombreux sélectionneurs ont encore tendance à dépendre principalement des gènes principaux.

La sélection des caractères d'adaptation au changement climatique ne figure pas de façon prononcée dans les rapports nationaux, bien qu'elle soit mentionnée dans quelques-uns, comme ceux de l'Allemagne, des Pays-Bas, de la République démocratique populaire lao et de l'Uruguay. Toutefois, l'intérêt croissant sur ce sujet est évident dans les publications scientifiques et certains programmes de sélection végétale commencent à prendre en considération plus ouvertement cette question. Bien évidemment, bon nombre d'entre eux abordent la problématique de façon indirecte, surtout par le biais de la sélection pour les caractères de résistance, de tolérance ou de prévention des stress abiotiques et biotiques. La sélection pour l'agriculture à faible intensité d'intrants et biologique est aussi rarement mentionnée dans les rapports nationaux, mais elle gagne en importance dans certains programmes, tout comme la sélection de caractères nutritionnels spécifiques.

Une attention particulière peut être consacrée à la sélection en cas de catastrophes de taille, comme dans

le cas de ravageurs et de maladies graves et répandus. Ceci a été le cas, par exemple, pour l'épidémie du virus de la striure brune du manioc en Afrique australe et orientale et pour la rouille des tiges du blé Ug99 qui a déterminé la création de l'Initiative mondiale de Borlaug contre la rouille du blé (BGRI).²⁴

4.6 Approches de sélection pour l'utilisation des RPGAA

Les sélectionneurs disposent d'un vaste éventail d'approches, d'outils et de méthodes de sélection pour l'amélioration des cultures. Le Premier Rapport avait fait référence à bon nombre de ces approches, tandis que ce rapport abordera uniquement la présélection, l'élargissement de la base et la sélection végétale participative (mise en évidence à l'article 6 du TIRPAA), thématiques pour lesquelles des progrès considérables ont été accomplis au cours de la dernière décennie.

4.6.1 Présélection et élargissement de la base génétique

Le domaine d'activité prioritaire 10 du PAM indique l'amélioration génétique et l'élargissement de la base génétique comme des activités prioritaires. Dans de nombreux rapports nationaux, la présélection est reconnue en tant qu'activité annexe de la sélection végétale, comme un moyen pour introduire de nouveaux caractères provenant des populations non adaptées et des espèces sauvages apparentées. L'élargissement de la base génétique des cultures pour réduire la vulnérabilité génétique a également été considéré important, mais, malgré certains progrès accomplis au cours des dix dernières années et la disponibilité croissante des outils moléculaires, beaucoup reste à faire.

Les rapports nationaux signalent l'utilisation de différentes méthodes pour évaluer la diversité génétique et pour appliquer les stratégies de présélection et d'élargissement de la base génétique. La résistance aux maladies est le caractère le plus recherché, mais quelques rares rapports nationaux indiquent également qu'une nouvelle variabilité est nécessaire pour accroître les possibilités de sélection

pour des caractères complexes, comme les stress abiotiques et même le potentiel de rendement. Par exemple, Cuba utilise les techniques traditionnelles ainsi que celles des marqueurs moléculaires pour exploiter la variabilité génétique des haricots, des tomates et des pommes de terre, et pour concevoir des stratégies visant à élargir la base génétique de ces cultures. Le Tadjikistan, dans son rapport national, déclare que «...la participation aux réseaux internationaux et régionaux de coopération peut représenter un moyen efficace pour l'élargissement de la base génétique dans les programmes locaux de sélection». Le Brésil présente plusieurs exemples d'utilisation des espèces sauvages pour élargir la base génétique de différentes espèces cultivées. À l'encadré 4.2, par exemple, figure le cas du fruit de la passion (*Passiflora* spp.).

La présélection occupe une place unique et souvent cruciale entre les ressources génétiques conservées dans les collections et leur utilisation par les sélectionneurs. Dans certains pays, les sélectionneurs entreprennent des activités de présélection comme si elle était inévitable; dans d'autres, comme l'Éthiopie et la Fédération de Russie, les programmes nationaux sur les ressources génétiques y participent de façon significative. Bon nombre des problèmes associés à l'accroissement des activités de présélection sont semblables à ceux qui sont associés à la question plus vaste de l'élargissement de la diversité génétique au sein des cultures. Les données des NISM sur les obstacles liés à l'augmentation de la diversité génétique et à la diversification de la production végétale figurent au tableau 4.4. Il ressort clairement du tableau que la plupart des contraintes les plus graves sont associées à la commercialisation et au commerce.

4.6.2 Participation et sélection des agriculteurs

La sélection végétale participative est le processus par lequel les agriculteurs participent, en collaboration avec les sélectionneurs qualifiés et professionnels, à la prise de décisions en matière de sélection végétale. La sélection des agriculteurs fait référence au processus en cours depuis des millénaires par lequel les agriculteurs améliorent lentement les cultures par le biais de leur

CHAPITRE 4

Encadré 4.2

Amélioration du fruit de la passion (*Passiflora* spp.) en utilisant les ressources génétiques des espèces sauvages apparentées^a

On estime que le genre *Passiflora* comprend quelque 465 espèces, dont environ 200 sont originaires du Brésil. Outre leurs propriétés médicinales et décoratives, presque 70 espèces produisent des fruits comestibles. Pour utiliser cette énorme gamme de diversité génétique dans les programmes de sélection, il est nécessaire d'employer soit le croisement interspécifique soit le transfert direct de gènes par le biais de la technologie de recombinaison de l'ADN. Grâce aux recherches réalisées dans la station Cerrados de l'Embrapa, on a obtenu plusieurs hybrides interspécifiques fertiles qui ont une application potentielle dans la sélection végétale, comme certains types qui associent les caractères commerciaux à la résistance aux maladies.

Les espèces sauvages peuvent contribuer de bien des façons à l'amélioration du fruit de la passion cultivé. Actuellement, le travail en cours au Brésil a démontré que:

- il est possible d'utiliser un certain nombre d'hybrides interspécifiques, par exemple *P. nitida*, en tant que porte-greffes, en raison de la solidité de leurs tiges;
- il est possible d'utiliser les espèces sauvages apparentées pour élaborer des formes cultivées qui soient résistantes à la bactériose, au virus de la mosaïque du niébé transmis par pucerons (CABMV); les espèces sauvages résistantes à l'anthracnose ont également été observées;
- un certain nombre d'espèces sauvages de *Passiflora* sont pleinement autocompatibles, un caractère qui est potentiellement important là où les abeilles africaines représentent un problème, ou la main-d'œuvre pour la pollinisation manuelle est coûteuse; la structure de la fleur d'autres espèces sauvages, par exemple *P. ontophylla*, facilite la pollinisation des fleurs par les insectes qui rencontreraient autrement des difficultés;
- les espèces sauvages, comme *P. setacea* et *P. coccinea*, pourraient créer l'insensibilité à la photopériode, ce qui permettrait, dans les conditions de la région centrale méridionale du Brésil, une production tout au long de l'année;
- les espèces *P. caerulea* et *P. incarnata* sont tolérantes au froid, un caractère potentiellement important pour plusieurs régions de culture du Brésil;
- de nombreuses espèces sauvages ont également les potentialités d'améliorer les caractéristiques physiques, chimiques ou de goût du fruit, pour le marché de denrées fraîches, ou de la pulpe, pour les sucreries ou les glaces; par exemple la taille élargie du fruit de *P. nitida* et la couleur violette de *P. edulis*;
- le croisement interspécifique a également produit plusieurs nouveaux types décoratifs.

^a Information puisée du rapport national du Brésil.

propre sélection, ou même hybridation, délibérée ou involontaire.

Selon les rapports nationaux, la participation des agriculteurs aux activités de sélection végétale a augmenté dans toutes les régions au cours de la dernière décennie, en accord avec le domaine d'activité prioritaire 11 du PAM. Plusieurs pays signalent l'utilisation d'approches de sélection végétale participative en tant que partie de leurs stratégies de gestion des RPGAA; le tableau 4.5 présente quelques

exemples. Compte tenu du fait que les agriculteurs se trouvent dans la meilleure position pour comprendre les limites et les potentialités des cultures au sein de leur propre système agricole, leur engagement dans le processus de sélection présente des avantages évidents, qui sont mentionnés dans de nombreux rapports nationaux.

Plusieurs pays en développement, notamment l'État plurinational de Bolivie, le Guatemala, la Jordanie, le Mexique, le Népal et la République démocratique

TABEAU 4.4
Principaux obstacles à l'élargissement de la base génétique et à la diversification des cultures: pourcentage des personnes interrogées dans chaque région qui signalent qu'un obstacle spécifique est important

Région	Questions politiques et juridiques	Commercialisation et commerce	Obstacles à la mise en circulation de matériels hétérogènes en tant que cultivars
Afrique	53	86	43
Asie et Pacifique	51	89	30
Amériques	53	86	19
Europe	58	83	58
Proche-Orient	30	89	20

Source: NISM. 2008 (disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.pgrfa.org/gpa). Les chiffres se basent sur les réponses de 323 parties prenantes de 44 pays à la question sur les principales contraintes du pays à l'extension de la diversité des principales plantes cultivées.

populaire lao, signalent que, pour certaines cultures, les approches de sélection végétale participative sont le moyen le plus adéquat pour mettre au point des variétés adaptées aux besoins des agriculteurs. Plusieurs pays dépendent presque exclusivement des méthodes participatives pour améliorer les variétés. Des organisations nationales et internationales consacrent actuellement des ressources considérables à la promotion et au soutien des programmes de sélection participative, par exemple, *Local Initiatives for Biodiversity, Research and Development* (LI-BIRD) au Népal et le Groupe de travail sur la sélection végétale participative, établi en 1996, dans le cadre du programme Recherche participative et analyse du genre (RPAG) à l'échelle du système GCRAI.

Au Proche-Orient, 10 pays sur les 27 qui ont participé à la consultation régionale signalent l'utilisation des approches de sélection participative pour améliorer différentes cultures. Aux Amériques, le rapport de la consultation régionale de l'Amérique latine et des Caraïbes signale: «les activités de sélection

TABEAU 4.5
Exemples de rapports nationaux qui mentionnent l'utilisation de la sélection végétale participative

Pays	Culture
Algérie	Orge et palmier dattier
Angola	Maïs
Azerbaïdjan	Blé, orge, riz, melon et raisins
Bénin	Riz et maïs
Burkina Faso	Céréales et légumes secs
Costa Rica	Haricot, cacao, maïs, banane, pomme de terre et café
Cuba	Haricot, maïs, courge et riz
Équateur	Divers
Guatemala	Maïs
Inde	Maïs, riz et pois chiche
Jamaïque	Piment, noix de coco et courge
Jordanie	Orge, blé et lentilles
Malaisie	Cacao
Malawi	Noix de bambara
Mali	Sorgho
Maroc	Orge, fève et blé
Namibie	Millet, sorgho et légumineuses
Népal	Riz et millet éleusine
Nicaragua	Haricot et sorgho
Ouganda	Haricot
Pays-Bas	Pomme de terre
Philippines	Maïs, légumes et racines
Portugal	Maïs
République démocratique populaire lao	Riz
République dominicaine	Pois cajan
Sénégal	Riz
Thaïlande	Riz et sésame
Venezuela (République bolivarienne du)	Cultures locales sous-utilisées

CHAPITRE 4

participative au niveau de la ferme sont souvent mentionnées en tant que priorité, en vue d'ajouter de la valeur aux matériels locaux et de préserver la diversité génétique». Des déclarations semblables peuvent se trouver dans les rapports de nombreux pays en Asie,²⁵ en Afrique²⁶ et en Europe.²⁷

Malgré l'augmentation globale de la sélection végétale participative, l'engagement des agriculteurs est toujours en grande partie limité à l'établissement des priorités et à la sélection des variétés de cultures abouties. Une situation semblable avait été signalée dans le Premier Rapport. L'Inde par exemple, déclare dans son rapport que «la participation des agriculteurs est la plus élevée dans la phase de l'établissement des priorités et dans la phase de la mise en œuvre».

Outre les efforts des sélectionneurs qualifiés, plusieurs agriculteurs à travers le monde, surtout les petits exploitants et les agriculteurs de subsistance, sont profondément engagés dans l'amélioration des cultures. En fait, la plupart des cultures sous-utilisées et une partie importante des principales cultures des pays en développement proviennent de variétés que les agriculteurs ont mis, et souvent mettent encore au point. Bien que la majorité des efforts de sélection des agriculteurs soient concentrés sur l'échange local de matériel et sur la sélection entre et au sein de populations et de variétés locales hétérogènes, dans certains cas, ils mettent au point des croisements délibérés et sélectionnent à l'intérieur des populations ségréantes.²⁸

Les agriculteurs et les habitants des zones rurales sont engagés dans l'amélioration non seulement des plantes cultivées, mais également des espèces sauvages. Le Cameroun, par exemple, souligne dans son rapport national que les agriculteurs réalisent la sélection locale de l'espèce de poire africaine sauvage (*Dacryodes edulis*) pour éliminer les plants faibles des peuplements locaux.

Outre l'amélioration génétique mise en place par les agriculteurs, certains rapports nationaux mentionnent les efforts entrepris par les producteurs pour attirer l'attention des consommateurs sur les avantages nutritionnels, culturels et autres des variétés mises au point et gérées au niveau local.

Toutefois, il existe des exemples où il est nécessaire d'élargir la planification et la coordination pour que les contributions des agriculteurs à la sélection végétale

soient pleinement efficaces. Les politiques et les législations ont un impact significatif sur les moyens qui permettent aux agriculteurs de bénéficier de leur engagement dans les programmes de sélection végétale participative. Dans un grand nombre de pays, on ne peut enregistrer les variétés que si elles sont conformes aux normes spécifiques de distinction, d'uniformité et de stabilité. Les lois sur les semences pour la préservation et pour la multiplication des semences enregistrées influencent également les techniques que les agriculteurs utilisent dans la mise au point des variétés. Le Népal présente un exemple des moyens utilisés par le comité national pour la mise en circulation et l'enregistrement des variétés pour soutenir la mise en circulation et la protection d'une variété locale. La Directive de la Commission européenne accepte, dans certaines conditions, la commercialisation des semences des variétés locales et des variétés qui sont adaptées aux conditions locales et menacées d'érosion génétique.²⁹

Bien que des progrès aient été accomplis en matière d'intégration de la sélection végétale participative aux stratégies nationales de sélection, ce domaine requiert encore de l'attention. En dépit de quelques exceptions (aux Pays-Bas et dans certains centres internationaux, comme le CIAT et l'ICARDA), les opportunités de renforcement des capacités en matière de sélection végétale participative entre les agriculteurs et les sélectionneurs font souvent défaut.

4.7 Contraintes à l'utilisation améliorée des RPGAA

Toutes les parties prenantes interrogées conviennent largement sur les contraintes principales à l'utilisation plus élargie et plus efficace des RPGAA. Ces contraintes ne sont pas très différentes de celles qui avaient été identifiées lors de la publication du Premier Rapport. Elles sont également semblables dans tous les rapports nationaux.

4.7.1 Ressources humaines

Confirmée par les informations de la base de données GIPB-PBBC, une des contraintes le plus souvent

mentionnée est le manque de personnel qualifié ayant suivi une formation adéquate à la réalisation efficace des activités de recherche et de sélection. Non seulement il est toujours nécessaire d'organiser des cours de formation en matière de sélection végétale conventionnelle mais, avec l'importance croissante de la biologie moléculaire et des sciences de l'information, il faut également de plus en plus mettre en place des activités de renforcement des capacités dans ces domaines.

Les initiatives de renforcement des capacités ne sont efficaces qu'avec la mise en place de mesures d'incitation, comme des possibilités structurées de carrière, pour s'assurer que le personnel expérimenté sera retenu et continuera d'être productif. Comme pour d'autres contraintes, l'amélioration de la collaboration internationale pourrait favoriser la baisse des prix de la formation et réduire la duplication inutile des investissements. À cet égard, il est suggéré d'utiliser les centres régionaux d'excellence pour réduire les coûts et la duplication.

4.7.2 Financements

La sélection végétale, les systèmes semenciers et la recherche y associée sont coûteux et requièrent un engagement à long terme de ressources financières, physiques et humaines. Le succès, tant pour le secteur public que pour le secteur privé, dépend en large mesure du soutien du gouvernement par le biais de politiques et de fonds adéquats. L'aide extérieure en faveur du développement reste également essentielle pour maintenir en fonction de nombreux programmes. L'investissement du secteur public détermine en particulier l'amélioration des cultures qui ne garantissent pas de rendements économiques importants à court terme, comme les cultures secondaires et sous-utilisées.³⁰ De nombreux pays signalent la diminution des investissements du secteur public dans l'amélioration des cultures,³¹ bien que certaines agences de donateurs et d'organismes à caractère philanthropique aient accru leur engagement en matière de sélection et de conservation du matériel génétique (voir Chapitre 5). Cependant, le court terme de la plupart des dons et des prix,³² et l'évolution des priorités des donateurs déterminent souvent un

financement inconstant et il a été rarement possible de développer et de préserver des programmes solides pour la période nécessaire à la sélection et à la diffusion de nouvelles variétés. L'Ouganda est l'un des pays qui indiquent que le manque de financements entraîne le niveau sous-optimal de caractérisation et d'évaluation du matériel génétique.

4.7.3 Installations

Les programmes nationaux considèrent, en grande mesure, que les trois contraintes principales, c'est-à-dire les ressources humaines, les financements et les installations, se trouvent à des niveaux semblables d'importance, par exemple, toutes les trois très élevées (en Afrique) ou bien toutes les trois relativement faibles (Europe). La principale exception à cette généralisation est représentée par les installations des Amériques, où elles sont considérées comme des contraintes moins graves par rapport aux ressources humaines ou bien aux financements. Les détails concernant les limites des types d'installations varient selon la région, mais en général les installations de terrain et de laboratoire sont inadéquates, particulièrement en Afrique.

4.7.4 Coopération et liens

Plusieurs rapports nationaux expriment des préoccupations sur le manque de liens efficaces entre les chercheurs de base, les sélectionneurs, les conservateurs, les producteurs de semences et les agriculteurs. Comme suggère le Pakistan, «la faiblesse des liens entre les sélectionneurs et les conservateurs a limité l'utilisation des ressources en matériel génétique dans la sélection végétale». Toutefois, certains pays, comme les Philippines, signalent des cas de «collaboration étroite entre les sélectionneurs et les responsables des banques de gènes [...]» et citent comme exemples la noix de coco, la patate douce, l'igname et le taro.

L'Oman, Saint-Vincent-et-les-Grenadines et Trinité-et-Tobago font des commentaires spécifiques sur la faiblesse des liens entre chercheurs, sélectionneurs et agriculteurs, mais plusieurs autres pays considèrent également comme un problème la faiblesse des liens internes entre les organismes nationaux. Cette

CHAPITRE 4

problématique se manifeste dans les pays développés et en développement; la Grèce et le Portugal, par exemple, signalent des problèmes semblables à ceux du Ghana et du Sénégal. L'Ouganda déclare que la planification participative et la collaboration ont profité au renforcement des liens internes.

4.7.5 Accès et gestion de l'information

Les problèmes liés à l'accès et à la gestion de l'information représentent la base de bon nombre des contraintes à l'utilisation améliorée et élargie des RPGAA. Selon les rapports nationaux, le problème est répandu, mais il est considéré plus grave dans des pays comme l'Afghanistan et l'Iraq, où les pertes de matériel génétique et d'information ont été élevées au cours des dernières années. L'Albanie, la Guinée, le Pérou et les Philippines signalent que le manque d'information et de documentation limite l'utilisation des RPGAA. La Namibie cite un problème spécifique, et qui peut se répandre, de retour d'information de la part des utilisateurs des RPGAA qui devraient renvoyer les renseignements sur les entrées reçues par l'entremise du SML.

Plusieurs pays n'ont pas encore intégré les informations sur les RPGAA dans les bases de données électroniques nationales, tandis que bon nombre de pays européens ont fourni les données passeport aux bases de données électroniques régionales, comme EURISCO. D'autres importantes bases de données contiennent des informations exhaustives et sont accessibles au public. Elles concernent les cultures des centres du GCRAI et la GRIN de l'USDA, qui possèdent des données au niveau des entrées, ainsi que la GIPB-PBBC et les bases de données des NISM qui détiennent des informations globales sur la sélection végétale. Plusieurs pays, y compris l'Allemagne, la Chine et la Nouvelle-Zélande utilisent des systèmes d'information en ligne pour les cultures principales, tandis que l'Espagne, la Hongrie et la République tchèque signalent des progrès considérables dans les activités de mise en ligne des informations. Outre les données d'évaluation, les Pays-Bas ont également publié en ligne une banque des savoirs à des fins éducatives. Les pays du Caucase et de l'Asie centrale ont créé une base de données régionale en 2007 qui a pour

objectif l'amélioration de la documentation, et par conséquent, de l'utilisation.³³

La bioinformatique, qui n'avait pas du tout été abordée dans le Premier Rapport, est mentionnée brièvement dans plusieurs rapports nationaux comme un sujet relativement nouveau. Pour les nombreux pays qui éprouvent des difficultés avec les technologies modernes de l'information électronique, les avantages de la bioinformatique ne seront probablement disponibles que par le biais de la collaboration avec des partenaires ayant déjà des capacités en technologies de l'information.

La Plateforme de sélection moléculaire du GCP qui distribue les informations de recherche sur les cultures produites par les partenaires du GCP est un exemple efficace de base d'information pour la promotion de l'utilisation des RPGAA.

4.8 Production de semences et de matériel végétal

Pour avoir du succès dans l'agriculture, il faut des semences de bonne qualité et en quantité adéquate. Ces semences doivent être disponibles pour les agriculteurs en temps utile et à des prix abordables. Les semences sont échangées aux niveaux local, national et mondial et sont à la base, directement ou indirectement, de presque toute la production agricole. Les semences possèdent également une valeur culturelle dans de nombreuses sociétés et représentent une mine de connaissances traditionnelles.

Les agriculteurs ont plusieurs possibilités d'accès aux semences. Certains auteurs ont classé les systèmes semenciers dans deux catégories élargies: les systèmes 'formels' et les systèmes 'informels'. Les systèmes 'formels' comprennent les institutions des secteurs public et privé qui développent, multiplient et vendent les semences aux agriculteurs par le biais de méthodologies définies de façon appropriée, d'étapes surveillées de multiplication et dans le cadre de réglementations nationales. Les semences produites au sein des systèmes 'formels' se rapportent souvent aux variétés modernes. Les systèmes 'informels', d'autre part, sont souvent mis en place par les agriculteurs qui produisent, sélectionnent, utilisent

et vendent leurs propres semences par le biais de réseaux locaux généralement moins réglementés. Naturellement, un agriculteur s'adresse généralement à l'un ou l'autre de ces systèmes, ou bien aux deux, selon les variétés ou les saisons, sans distinction entre les deux. Plusieurs pays d'Afrique, comme le Bénin, Madagascar et le Mali, signalent que le secteur semencier des agriculteurs domine au niveau national, bien qu'il y ait une spécificité de cultures; 100 pour cent des semences de coton du Mali, par exemple, est fourni par le secteur privé. Les systèmes 'formels' se développent à présent dans de nombreuses économies émergentes et le commerce international des semences s'étend avec l'accélération de la mondialisation. Les systèmes 'formel' et 'informel' souvent coexistent et, parfois, la production 'informelle' de semences devient 'formalisée' lorsqu'elle est mieux réglementée. L'Inde, par exemple, signale que les deux systèmes fonctionnent par le biais de mécanismes différents, mais complémentaires. Dans son rapport national, le Kenya reconnaît que le commerce 'informel' de semences, quoique illégal, a préservé des variétés de cultures rares. L'Ouzbékistan fait des commentaires semblables et le Pérou souligne l'importance de l'échange informel de semences des espèces cultivées sous-utilisées.

Plusieurs sociétés multinationales ont récemment accru leur part de marché par le biais d'acquisitions et de fusions. Les cinq premières de la liste sont à présent responsables pour plus de 30 pour cent du marché commercial mondial de semences, et pour des pourcentages plus élevés pour des cultures comme la betterave sucrière, le maïs et les légumes.³⁴ Le secteur privé a tendance à cibler les marchés qui offrent des marges bénéficiaires élevées. Cinq compagnies semencières parmi les dix premières qui figuraient dans le Premier Rapport n'existent plus en tant que sociétés indépendantes, et celle qui est à présent la première a la taille des six qui étaient premières auparavant, prises ensemble. Les compagnies de plusieurs pays en développement, notamment les Philippines et la Thaïlande, sont à présent en mesure d'approvisionner bon nombre des semences qui étaient fournies auparavant par les multinationales américaines, européennes et japonaises. D'autres pays, comme le Chili, la Hongrie et le Kenya, ont beaucoup augmenté

leur production semencière certifiée. L'Égypte, le Japon et la Jordanie mentionnent leur dépendance du secteur privé pour la fourniture des semences de légumes hybrides. Le marché mondial des semences, d'une valeur de 30 milliards de dollars EU en 1996, est à présent évalué à plus de 36 milliards de dollars EU.

Dans les pays développés, la tendance a été celle d'encourager le secteur privé à produire les semences, tandis que les financements publics se concentrent sur la recherche et sur le développement du matériel génétique. Dans les pays en développement, des investissements considérables ont été réalisés au cours des années 80 et 90 pour développer la production semencière du secteur public; cependant, cette décision s'est avérée très coûteuse et les donateurs ont réduit leur soutien et ont encouragé les États à se retirer du secteur. Certains pays, comme l'Inde, considèrent que la production semencière revêt une importance stratégique pour la sécurité alimentaire et ont maintenu un système public solide de production semencière. Dans d'autres pays et pour des cultures comme le maïs hybride, l'État s'est retiré de la production semencière laissant la place au secteur privé. Pour les cultures ayant des débouchés commerciaux plus limités, comme les cultures autogames, les systèmes de production semencière se sont essentiellement écroulés dans de nombreux pays. Malgré la diminution générale de l'engagement du secteur public dans le domaine des semences, des indications montrent que la situation pourrait à présent s'inverser dans certaines régions de la planète. Les rapports nationaux de l'Afghanistan, de l'Éthiopie, de la Jordanie et du Yémen, par exemple, mentionnent la promotion des systèmes de production et d'approvisionnement communautaires et des entreprises semencières villageoises pour tenter d'accroître la production de semences de qualité.

Les investissements du secteur privé sont principalement ciblés sur des cultures plus rentables (céréales et légumes hybrides) surtout dans les pays où l'agriculture répond aux besoins du marché. Certains gouvernements dans des pays comme l'Inde ont par conséquent essayé de trouver une voie optimale, avec un secteur public qui investit dans des domaines d'intérêt commercial limité, comme la présélection, la mise au point de variétés pour les agriculteurs pauvres en ressources et les cultures à potentiel commercial faible.

CHAPITRE 4

Avec l'augmentation du professionnalisme dans le secteur de l'agriculture biologique, la demande en semences biologiques de qualité est en hausse, tout en étant encore limitée. Malgré les problèmes de conformité aux dispositions de certification des semences, surtout en ce qui concerne les maladies transmises par les semences, la production semencière pour l'agriculture biologique et à faible apport d'intrants est en augmentation. Le Liban, par exemple, signale la présence dans le pays d'un petit marché de semences biologiques. Le marché des semences biologiques est également en hausse dans les Pays-Bas, même s'il rencontre des difficultés à adapter les législations actuelles en matière de semences conventionnelles aux besoins et aux préoccupations de ce secteur.

Le marché des anciennes variétés 'patrimoniales' est également en hausse. Les États-Unis d'Amérique acceptent la commercialisation des variétés locales sans aucune restriction, tandis que l'Union européenne dispose d'un cadre réglementaire très strict en matière de semences. Toutefois, elle développe désormais des mécanismes qui autorisent la commercialisation légale des semences des 'variétés de conservation' des légumes qui ne seraient pas conformes aux conditions d'uniformité requises (voir section 5.4.2). La Norvège indique que son gouvernement déclare illégale la commercialisation des semences des variétés anciennes en accord avec la législation européenne. Elle a cependant créé un système de patrimoine pour les jardins et les musées historiques. En Finlande, il est possible de commercialiser les semences non certifiées des variétés locales avec l'intention de conserver et de promouvoir la diversité, et la Grèce autorise l'utilisation des semences patrimoniales dans les systèmes d'agriculture biologique. En France, il est possible de commercialiser les semences des anciennes variétés de légumes pour la mise en place de jardins potagers, et en Hongrie la production de semences des variétés anciennes et locales est considérée comme une priorité. Le Ghana et la Jamaïque font état d'un certain intérêt pour les programmes de production des semences patrimoniales.

La production de semences transgéniques a augmenté au cours des dix dernières années et le marché des semences a accru sa valeur, passant de

280 millions de dollars EU en 1996 à plus de 7 milliards de dollars EU en 2007.³⁵ Au cours de cette dernière année, 114,3 millions d'hectares ont étéensemencés avec des cultures génétiquement modifiées, principalement soja, maïs, coton et colza. Si le taux d'augmentation des superficies ensemencées avec des cultures génétiquement modifiées ralentit dans les pays développés, il augmente progressivement dans les pays en développement. Toutefois, même si le nombre de pays où les essais sur les cultures génétiquement modifiées est en hausse rapide, le nombre de pays où les superficies de cultures génétiquement modifiées sont exploitées de façon commerciale est encore limité, surtout en Afrique du Sud, en Argentine, au Brésil, au Canada, en Chine, aux États-Unis d'Amérique et en Inde. Les variétés génétiquement modifiées ont rencontré une forte opposition du public et de la société civile dans de nombreux pays européens et autres, en raison des préoccupations liées à leur impact potentiel sur la santé humaine et sur l'environnement. Ces oppositions ont eu pour résultat l'interdiction, ou l'adoption restreinte, de cette technologie dans de nombreux pays. Cependant, il existe des signes indiquant qu'au cours des dernières années, les variétés génétiquement modifiées commencent à être utilisées en Afrique, par exemple le coton génétiquement modifié au Burkina Faso. Les fondations philanthropiques financent également la mise au point de cultures transgéniques, comme le manioc, pour l'Afrique.

L'expansion du commerce des semences au cours des dernières décennies s'est accompagnée de l'élaboration de cadres réglementaires toujours plus sophistiqués en matière de semences. Ces cadres visent généralement le soutien du secteur semencier et l'amélioration de la qualité des semences vendues aux agriculteurs. Plus récemment, toutefois, des questions ont été soulevées pour plusieurs de ces systèmes réglementaires. Dans certains cas, les réglementations peuvent déterminer la restriction des marchés et la réduction des commerces transfrontières, ce qui peut limiter l'accès des agriculteurs à la diversité génétique ou retarder énormément la mise en circulation d'une variété. Les dispositions en matière de semences peuvent être complexes et coûteuses, et dans certains cas, ces réglementations ont déclaré les systèmes

semenciers 'informels' comme illégaux, même s'ils fournissent la plupart des semences.

Reconnaissant ces inquiétudes, les réglementations de nombreux pays en matière de semences ont évolué au cours de la dernière décennie. Plusieurs régions, par exemple l'Afrique australe, l'Afrique de l'Ouest et l'Europe, ont simplifié les procédures, facilité le commerce transfrontières et harmonisé les cadres réglementaires en matière de semences. Cette harmonisation a débuté à la fin des années 60 en Europe et au début de ce siècle dans certains pays africains. En outre, la législation relative aux droits des obtenteurs a joué un rôle important pour faciliter l'accès des agriculteurs aux nouvelles variétés dans de nombreux pays membres de l'Union internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV).

Les systèmes réglementaires concernant la prévention des risques biotechnologiques ont été développés pour affronter tout effet potentiellement négatif résultant de l'échange et de l'utilisation des cultures génétiquement modifiées. Le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, qui est entré en vigueur en 2001, représente une nouvelle approche à la production et au commerce des semences, et il est à la base des nouvelles réglementations nationales relatives à la prévention des risques biotechnologiques dans de nombreux pays. Malgré les préoccupations concernant les capacités de certains pays en développement à mettre pleinement en œuvre ces dispositions, il est probable que, dans un avenir proche, elles conduiront à une plus vaste adoption des variétés génétiquement modifiées (voir section 5.4.5).

Le domaine de l'aide semencière d'urgence a reçu beaucoup plus d'attention au cours des dernières années. Pour que la production végétale reprenne rapidement après des catastrophes naturelles et des troubles civils, les agences locales et internationales dépendent souvent de la distribution directe de semences aux agriculteurs. Ces semences proviennent fréquemment de l'extérieur de la zone locale, ou même de l'extérieur du pays concerné. Cependant, des études récentes ont démontré les effets secondaires potentiellement négatifs de ces pratiques, notamment une atteinte au secteur semencier national et une réduction de la diversité des cultures locales.

De nouvelles approches d'intervention, répondant aux besoins du marché (foires des semences et coupons, par exemple) et basées sur des évaluations approfondies de la situation de sécurité des semences, sont de plus en plus utilisées par les organismes d'aide lorsqu'ils essaient de rétablir la production agricole après une catastrophe.

Plusieurs rapports nationaux signalent une situation sous-optimale, ou même la non-fonctionnalité, des systèmes de production et de distribution des semences. Le Bangladesh et le Sénégal, par exemple, indiquent que, malgré l'engagement considérable du secteur privé, il existe des problèmes graves concernant les coûts, la qualité et la ponctualité de la livraison des semences. L'Albanie signale la pénurie de marchés formels tandis que d'autres, comme Cuba, mentionnent le manque de mesures d'incitation et de législations adéquates. Il est souvent déclaré que la production de semences certifiées est souvent peu fiable et ne répond pas de façon adéquate à la demande. Toutefois, plusieurs autres pays, notamment l'Allemagne, la Slovaquie et la Thaïlande, signalent une production semencière et des systèmes de commercialisation très organisés, qui se basent sur une législation nationale efficace et sur la coopération entre les secteurs public et privé.

Les données des NISM de 44 pays en développement indiquent que la principale contrainte à la disponibilité des semences pour les agriculteurs provient de l'absence de quantités adéquates de semences de base, commerciales et enregistrées, et non pas de la disponibilité et du coût des semences mêmes ou des systèmes de distribution inappropriés.

4.9 Nouveaux défis et nouvelles opportunités

Depuis 1996, plusieurs des points abordés dans le Premier Rapport ont acquis de l'importance et de nouvelles questions ont émergé. Parmi ces questions, on peut citer: la mondialisation des économies a continué sa progression (bien que parfois de façon inégale), les prix des denrées alimentaires et de l'énergie ont augmenté, les aliments biologiques sont devenus plus prisés et attirants du point de vue économique,

CHAPITRE 4

et les cultures génétiquement modifiées se sont largement répandues, même si parfois leur expansion a engendré des débats. Plusieurs des nouvelles questions sont associées aux fluctuations importantes des prix des denrées alimentaires et de l'énergie qui, au cours des dernières années, ont engendré des impacts tant sur les producteurs que sur les consommateurs de produits agricoles. Les sections suivantes abordent cinq de ces questions, c'est-à-dire l'agriculture durable et les services écosystémiques, les cultures nouvelles et sous-utilisées, les cultures destinées à la production de biocarburants, la santé et la diversité de l'alimentation, et le changement climatique.

4.9.1 Utilisation des RPGAA pour l'agriculture durable et pour les services écosystémiques

L'agriculture durable a été définie comme *l'agriculture qui satisfait les besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins*. Qu'il s'agisse de systèmes à forte intensité d'intrants, à intrants externes réduits et/ou de plus grande efficacité dans l'utilisation des intrants, la durabilité tient compte de façon convenable des ressources naturelles (biodiversité, terres, eau, énergie, etc.) et de l'équité sociale (voir Chapitre 8). La promotion de l'agriculture durable est le domaine d'activité prioritaire 11 du PAM. Néanmoins quelques rapports nationaux seulement font référence de façon spécifique à cet article ou à l'utilisation des RPGAA pour la promotion ou pour la protection des systèmes écosystémiques, qui sont une caractéristique récemment reconnue de l'agriculture durable. Les pays mentionnent toutefois les différents aspects de la production végétale qui ont une relation directe avec la perte de biodiversité, l'érosion et la salinité des sols, l'utilisation de l'eau et l'atténuation des effets du changement climatique.

Plusieurs des services écosystémiques principaux découlant de la biodiversité améliorent la productivité agricole, par exemple le développement du cycle nutritionnel, la fixation du carbone, la régulation des ravageurs et la pollinisation. La promotion d'un bon fonctionnement des écosystèmes contribue à garantir la résilience de l'agriculture au fur et à mesure qu'elle

s'intensifie pour répondre à l'augmentation de la demande. Dans le cadre de la production agricole, il est également crucial de comprendre et d'optimiser les biens et les services des écosystèmes qui sont fournis par les RPGAA et la biodiversité y associée (par exemple, les organismes des ravageurs et des maladies, la biodiversité des sols, les pollinisateurs, etc.). Cet aspect est particulièrement important face aux défis émergeant au niveau mondial, comme l'alimentation de populations en accroissement et le changement climatique. Avec les mesures d'incitation et le soutien adéquats, les agriculteurs peuvent améliorer et/ou gérer les services écosystémiques, par exemple fournir les habitats de la faune et de la flore sauvages, améliorer l'infiltration des eaux de pluie et enfin apporter une contribution aux flux d'eau propre et à l'absorption des déchets.

Un certain nombre de pays³⁶ décrivent les activités entreprises pour encourager le tourisme agricole par le biais, par exemple, du développement de l'agriculture à faible apport d'intrants, des parcelles de démonstration, des jardins historiques, des foires du patrimoine et de l'alimentation, et des paysages culturels. Ces activités visent, entre autres, à préserver les terres de la production vivrière intensive, à assurer l'avenir des variétés patrimoniales, à maintenir certains niveaux de biodiversité agricole, à réduire la pollution et à soutenir l'éducation et la sensibilisation du public. En outre, plusieurs rapports nationaux³⁷ signalent l'intérêt croissant pour les systèmes d'agriculture biologique qui utilisent des variétés de cultures sélectionnées pour obtenir un rendement adéquat dans des conditions de production à faible apport d'intrants. La Dominique signale que «toute l'île est une 'zone verte' où l'agriculture biologique est activement favorisée et les mesures de conservation sont mises en œuvre».

De nombreux rapports nationaux soulignent l'importance de la sélection pour la résistance ou pour la tolérance aux ravageurs et aux maladies, à la salinité, à la sécheresse, au froid et à la chaleur, afin d'améliorer la sécurité du rendement et pour réduire le besoin de pesticides, limitant ainsi la pollution et la perte de biodiversité. Les cultures génétiquement modifiées pour ces résistances, et qui sont déjà cultivées dans de nombreux pays,³⁸ peuvent également contribuer à l'agriculture durable en réduisant les besoins

en produits chimiques agricoles. Toutefois, leur utilisation est souvent limitée par les politiques et les législations des pays producteurs et/ou importateurs. L'impact négatif potentiel des cultures génétiquement modifiées sur les RPGAA, surtout dans leurs centres d'origine et de diversité, a parfois soulevé des débats animés.

La perte de biodiversité dépend de plusieurs raisons, notamment les changements des habitats et du climat, les espèces envahissantes, la surexploitation et la pollution. La perte de biodiversité agricole peut, au bout du compte, affecter les services écosystémiques principaux, comme le contrôle de l'érosion du sol, le contrôle des ravageurs et des maladies et le maintien des cycles nutritionnels. Le Ghana souligne les effets de la dégradation de l'environnement dans son rapport national, et Djibouti mentionne de façon spécifique la fonction des RPGAA dans l'interruption de la progression du désert et dans la contribution à la stabilisation de l'environnement.

4.9.2 Espèces sous-utilisées

Les programmes de sélection des secteurs public et privé en faveur des principales cultures sont nombreux dans le monde entier; toutefois, la recherche, ou l'amélioration, concernant les cultures moins utilisées et les espèces dont la récolte se fait dans la nature est relativement limitée, même si ces espèces peuvent revêtir une importance considérable au niveau local. Ces cultures possèdent souvent d'importantes propriétés nutritionnelles, de goût et autres, ou peuvent pousser dans des milieux hostiles à d'autres cultures. Les initiatives comme «cultures pour l'avenir» et l'Initiative mondiale pour l'horticulture favorisent la recherche et l'amélioration des cultures sous-utilisées.³⁹

Le développement de nouveaux marchés pour les variétés locales et pour les produits 'à forte diversité' est le sujet du domaine d'activité prioritaire 14 du PAM; il est difficile, cependant, de mesurer le degré d'accomplissement des objectifs de ce domaine. Plusieurs rapports nationaux indiquent des progrès dans le développement de nouveaux produits et marchés 'à forte diversité' pour les espèces sous-utilisées. L'Ouganda, par exemple, a entrepris la transformation, l'emballage et la vente du jus de

patate douce enrichi de vitamine A et d'un savon antifongique produit à partir des feuilles de la patate douce. L'Ouzbékistan signale que «de nombreux agriculteurs continuent de cultiver les variétés locales et la distribution des variétés locales [en danger] est soutenue». L'État plurinational de Bolivie indique 38 espèces sous-utilisées pour lesquelles sont en place diverses activités, mais peu de sélection approfondie. L'Uruguay mentionne également un grand nombre d'espèces sous-utilisées qui sont cultivées dans le pays pour l'alimentation, pour les boissons, pour les médicaments et pour les décorations. Plusieurs autres rapports nationaux des Amériques fournissent les détails sur l'utilisation des fruits locaux pour la préparation de confitures, de jus et de conserves.

Les différences entre les pays en ce qui concerne leurs idées sur la disponibilité et la taille des marchés locaux et internationaux pour les espèces sous-utilisées semblent considérables. Le Ghana suggère un manque de marchés. L'Équateur et les Fidji indiquent que, malgré l'intérêt dans la commercialisation des fruits locaux, leur utilisation est principalement prévue dans l'expansion de la consommation locale. La Thaïlande a recherché des marchés pour les produits locaux à forte diversité, mais s'est concentrée sur les espèces médicinales et pharmaceutiques plutôt que sur les cultures vivrières. Trinité-et-Tobago a développé des marchés spécialisés locaux et étrangers et les Pays-Bas signalent des marchés spécialisés pour les légumes sous-utilisés. Le Bénin est l'un des rares pays qui envisagent des débouchés commerciaux très élargis.

Selon plusieurs rapports nationaux, le manque de sensibilisation sur l'importance et sur les potentialités des variétés locales 'à forte diversité' est généralisé. La résolution de ce problème encouragera beaucoup l'utilisation accrue de ces cultures. Cuba, par exemple, déclare «[...] qu'il est nécessaire de sensibiliser le public sur la production d'articles différents et locaux, et d'accroître le nombre des marchés pour ces produits».

Aucun rapport ne mentionne la présence de cultures vivrières réellement nouvelles, mais certaines cultures traditionnelles trouvent de nouvelles utilisations. Le manioc, par exemple, est utilisé pour produire du plastique biodégradable en Inde, le beurre de cacao est utilisé pour produire des cosmétiques au Ghana, et la Nouvelle-Zélande signale de nouveaux usages de

CHAPITRE 4

certaines algues marines. De nombreux fruits, légumes et plantes décoratives tropicaux 'nouveaux' ont atteint les marchés européens au cours de la dernière décennie, ce qui a mis en exergue la théorie selon laquelle il serait possible de commercialiser beaucoup plus de produits au niveau international.

Une enquête des NISM a évalué la situation actuelle et les potentialités pour les cultures sous-utilisées dans les régions Afrique, Amériques, Asie et Pacifique et Proche-Orient (185 parties prenantes de 37 pays). Sur plus de 250 cultures mentionnées, les fruits ont été considérés comme ayant des potentialités particulièrement élevées dans trois de ces régions, suivis par les légumes. Les personnes interrogées dans le cadre de l'enquête signalent les différentes initiatives en cours pour l'expansion des débouchés commerciaux, notamment le renforcement de la coopération entre les producteurs, les foires en plein air, l'agriculture biologique, les systèmes d'enregistrement des variétés spécialisées, les initiatives dans les écoles et les plans d'étiquetage des produits. Les principales contraintes énumérées sont l'absence de priorité attribuée par les gouvernements locaux et nationaux, l'insuffisance du soutien financier, le manque de personnel qualifié, la pénurie de semences ou de matériel végétal, le manque de demande de consommation et les restrictions juridiques.

4.9.3 Cultures destinées à la production de biocarburants

Les cultures destinées à la production de biocarburants sont rarement mentionnées dans les rapports nationaux, bien que les Philippines signalent un intérêt dans ces cultures et que la Zambie cite le *Jatropha curcas*, dont l'huile est un produit de substitution du diesel. Cette culture et plusieurs autres cultures traditionnelles qui peuvent être destinées à la production de biocarburants, y compris le maïs, le colza, le tournesol, le soja, le palmier à huile, la noix de coco et la canne à sucre, sont incluses dans la liste des cultures de plusieurs rapports, mais on fait rarement référence à leur utilisation pour la production de biocarburants. Depuis la publication du Premier Rapport, les mérites et les défauts des biocarburants sont au cœur de débats animés. On a exprimé des

préoccupations sur la possibilité de concurrence avec la production alimentaire et sur l'impact qui en dériverait sur les prix des denrées alimentaires, ainsi que sur la possibilité de conséquences négatives pour l'environnement si une production intensive de biocarburants était réalisée.⁴⁰ D'autre part, les biocarburants offrent de nouvelles opportunités pour l'agriculture⁴¹ et pourraient apporter une contribution importante à la réduction des émissions nettes de dioxyde de carbone dans le monde.

Les cultures destinées à la production de biocarburants à utiliser dans les centrales sont mentionnées par l'Allemagne et par plusieurs pays européens,⁴² et les États-Unis d'Amérique⁴³ signalent un certain nombre d'espèces végétales qui sont cultivées pour la production d'énergie. Ces espèces comprennent le saule, le peuplier, *Miscanthus* spp. et le panic érigé. Un certain nombre de pays ont effectué des recherches sur les systèmes à haute intensité de production d'algues pour produire du biodiesel et de l'alcool à usage de combustible,⁴⁴ bien que la Nouvelle-Zélande n'entrevoie aucune application utile immédiate pour sa collection d'algues d'eau douce.

4.9.4 Santé et diversité de l'alimentation⁴⁵

Les plantes fournissent la majorité des éléments nutritifs dans la plupart des régimes alimentaires des êtres humains. Si la faim, associée à un apport alimentaire total inadéquat, reste un des principaux problèmes dans de nombreuses régions des pays en développement et dans certaines zones des pays développés, on est de plus en plus conscients des problèmes de santé associés à la qualité insuffisante des produits alimentaires et au manque d'éléments nutritifs spécifiques dans les régimes alimentaires. Ces problèmes sont particulièrement graves parmi les femmes et les enfants pauvres et peuvent être affrontés par le biais de l'augmentation de la diversité dans l'alimentation et par la sélection de cultures, surtout les cultures vivrières principales, pour une qualité nutritionnelle améliorée. Cependant, les rapports nationaux mentionnent à peine la sélection de cultures pour une meilleure qualité nutritionnelle, même si certains signalent la relation entre les

RPGAA et la santé humaine. Le Malawi, par exemple, reconnaît l'importance de la diversité de l'alimentation par rapport au virus de l'immunodéficience humaine/syndrome d'immunodéficience acquise (VIH/SIDA) et la Thaïlande perçoit des débouchés commerciaux grâce à la liaison des RPGAA au secteur de la santé. En Afrique, la noix de kola est transformée pour produire un coupe-faim contre l'obésité. Le Kenya et plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest confirment l'intérêt renouvelé dans les aliments traditionnels, partiellement en raison des avantages nutritionnels perçus.

Les plantes sont riches de différents constituants alimentaires, dont la combinaison constitue la base des effets bénéfiques pour la santé d'un régime alimentaire varié. Ces composés comprennent, par exemple, divers antioxydants que l'on trouve dans de nombreux fruits, dans le thé, dans le soja, etc.; les fibres qui aident à réduire l'hypercholestérolémie; et le sulforaphane, un composé anticancéreux, antidiabétique et antimicrobien qui se trouve dans plusieurs espèces *Brassica*. La sélection végétale peut avoir une fonction importante dans la mise au point de cultures qui soient plus riches de ces composés, mais beaucoup de travail reste encore nécessaire pour caractériser et évaluer le matériel génétique cultivé et sauvage par rapport à la nutrition. Dans de nombreux cas, les connaissances relatives à l'importance de la génétique, des conditions de production et de la transformation des produits alimentaires sur le niveau et sur la disponibilité d'éléments nutritifs spécifiques pour une denrée donnée sont très limitées.

D'importants mutants d'acide aminé ont été identifiés dans plusieurs cultures, surtout dans la sélection du maïs pour le contenu élevé de lysine (maïs à haute qualité protéique, QPM – quality protein maize) et dans le croisement interspécifique pour la production du Nouveau Riz pour l'Afrique (NERICA) riche en protéines.⁴⁶ L'application de la biochimie, de la génétique et de la biologie moléculaire pour la manipulation de la synthèse de composés végétaux spécifiques offre une possibilité encourageante d'accroître la valeur nutritionnelle des cultures. Ci-après quelques exemples:

- le riz doré, qui contient des niveaux élevés de bêta-carotène, le précurseur de la vitamine A, par le biais de l'introduction d'un processus biosynthétique;
- riz amélioré avec du fer, qui contient un gène de ferritine introduit des haricots, et un système de phytase tolérant à la chaleur provenant du *Aspergillus fumigatus* pour dégrader l'acide phytique qui inhibe l'absorption du fer;
- de nombreux projets de recherche en cours sur le fer, sur le zinc, sur la provitamine A, sur les caroténoïdes, sur le sélénium et sur l'iode; trois programmes internationaux majeurs ont été lancés pour étudier la biofortification;⁴⁷
- HarvestPlus, un programme du GCRAI qui a pour objectif l'amélioration nutritionnelle d'une grande variété de plantes cultivées, par le biais de la sélection, et qui se concentre sur le renforcement du bêta-carotène, du fer et du zinc;⁴⁸
- l'initiative Grand Challenges in Global Health qui se concentre sur la banane, le manioc, le sorgho et le riz, principalement par le biais de modifications génétiques;⁴⁹ et
- l'Initiative intersectorielle sur la diversité biologique pour l'alimentation et la nutrition, sous la direction de la CDB, de la FAO et de Bioversity International.

Depuis la publication du Premier Rapport, la conviction selon laquelle les régimes alimentaires de meilleure qualité peuvent aider à combattre certaines maladies et à en prévenir d'autres est de plus en plus reconnue. Les malades de VIH/SIDA, par exemple, peuvent mener une vie plus saine et plus productive s'ils suivent un régime alimentaire de meilleure qualité. L'Ouganda, dans son rapport national, déclare que «la concentration plus soutenue sur la valeur de la nutrition dans le traitement des patients malades de VIH/SIDA a attiré l'attention sur les herbes locales et [...] sur les produits à forte diversité». Certaines RPGAA peuvent également avoir des bénéfices médicaux directs grâce à des propriétés pharmaceutiques spécifiques, comme il est mentionné dans plusieurs rapports nationaux, néanmoins aucun pays ne signale la sélection de cultures pour la production pharmaceutique.

4.9.5 Changement climatique^{50, 51}

Tous les modèles climatiques du GIEC prévoient que les conditions de l'agriculture à l'avenir seront radicalement différentes.⁵² Parmi toutes les activités économiques, l'agriculture sera une de celles qui

CHAPITRE 4

devront le plus s'adapter. Bon nombre des pays plus pauvres et en situation d'insécurité alimentaire sont particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique sur la production végétale, et les risques pour la biodiversité sauvage, y compris les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées, sont considérables. Ces changements devraient déterminer l'augmentation de la demande en matériel génétique adapté aux nouvelles conditions, une plus grande efficacité des systèmes semenciers et des politiques et réglementations internationales qui faciliteront l'accès accru aux RPGAA.

Les rapports nationaux font relativement peu référence à l'impact prévu du changement climatique. Toutefois, ce changement, associé à une croissance rapide de la demande pour une production plus soutenue, aura probablement pour résultat l'accroissement de la pression sur les zones marginales. L'Afrique est le continent le plus vulnérable au changement climatique et le maïs sera probablement éliminé de l'Afrique australe d'ici à 2050. Il est également prévu que la productivité de l'arachide, du millet et du colza chutera également en Asie du Sud.⁵³ Les petites îles, où les niveaux des espèces endémiques menacées sont souvent élevés, sont aussi particulièrement en danger en raison de l'augmentation attendue du niveau de la mer.

Probablement, l'étendue et les schémas migratoires des ravageurs et des pathogènes évolueront, les agents de lutte biologique seront affectés et la synchronisation des pollinisateurs et la floraison seront déréglées. Quoique le passage à de nouveaux cultivars et à de nouvelles cultures ait les potentialités d'atténuer bon nombre des troubles attendus, ce passage requiert une augmentation importante de l'accès à la diversité génétique et un renforcement considérable des initiatives de sélection végétale. La sélection doit prendre en considération l'environnement prévu pour la superficie cible de la culture avec au moins entre 10 et 20 ans d'avance, ce qui nécessite que les méthodes de prévision soient développées davantage pour être le plus fiable possible. Certaines cultures à présent sous-utilisées assumeront probablement plus d'importance car quelques cultures de base seront déplacées. Il sera très important de caractériser et d'évaluer une gamme de matériel génétique aussi vaste que possible

pour la prévention, pour la résistance ou pour la tolérance aux stress majeurs, comme la sécheresse, la chaleur, l'engorgement et la salinité du sol. Il est également nécessaire que la recherche comprenne mieux les mécanismes physiologiques, les processus biochimiques et les systèmes génétiques impliqués dans ces caractères.

Pour relever les défis du changement climatique, il sera crucial que des programmes efficaces de sélection végétale soient mis en place, avec des ressources humaines et financières adéquates, dans toutes les disciplines agro-écologiques principales. Il est prévu que le changement climatique aura un impact significatif dans un avenir relativement proche et, compte tenu du temps nécessaire pour la mise au point d'un cycle classique de sélection, il est essentiel que toutes les activités utiles soient mises en œuvre immédiatement pour renforcer et accélérer les interventions de sélection.

4.10 Aspects culturels des RPGAA

L'utilisation des RPGAA représente un vaste continuum d'activités qui traverse les paysages culturels, écologiques, agricoles et de la recherche. Parmi ces domaines, les utilisations agricoles des RPGAA attirent de loin le plus d'attention. D'autres usages sont extrêmement importants dans certaines situations et pour certaines communautés. Les aliments traditionnels et locaux, par exemple, sont importants dans presque toutes les cultures, une importance qui va bien au-delà de leur signification nutritionnelle. Ils peuvent avoir une connotation cérémoniale ou religieuse cruciale et, dans de nombreux cas, ils sont essentiels pour l'identité d'une société. Toutefois, les utilisations culturelles traditionnelles ont tendance à évoluer lentement avec le temps, et il est improbable qu'elles aient changé depuis la publication du Premier Rapport. Cependant, la mise en place de programmes de base avec des ressources humaines et financières adéquates pour analyser le matériel génétique et pour réaliser des tests différents dans les disciplines agro-écologiques principales est d'une importance capitale. Un bon exemple de cette dimension est représenté par le cas soigneusement documenté de la pomme

de terre dans les pays en développement et qui a été valorisé dans le cadre des cérémonies de l'Année internationale de la pomme de terre.⁵⁴

4.11 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Les rapports nationaux indiquent qu'au cours de la période allant du Premier au Deuxième Rapports, les initiatives en faveur de l'amélioration de l'état de l'utilisation des ressources phytogénétiques ont augmenté. Les principaux changements sont signalés ci-après:

- La capacité générale de sélection végétale au niveau mondial ne s'est pas modifiée de façon significative.
- Certains programmes nationaux signalent un accroissement modeste des sélectionneurs, tandis que d'autres en indiquent la diminution.
- Les évolutions dans l'attention aux cultures des programmes de sélection et dans les caractères principaux recherchés par les sélectionneurs ont été limitées. Les cultures principales reçoivent encore une attention majeure et le rendement par unité de superficie continue de représenter le caractère primaire recherché. Cependant, récemment, on a accordé plus d'attention aux cultures sous-utilisées et à l'utilisation des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.
- Le nombre d'entrées ayant été caractérisées et évaluées, et le nombre de pays où la caractérisation et l'évaluation sont réalisées ont augmenté dans toutes les régions, mais non pas dans tous les pays. Un nombre croissant de pays utilisent les marqueurs moléculaires pour caractériser le matériel génétique.
- Des progrès ont été accomplis dans les domaines de l'amélioration génétique et dans l'élargissement de la base génétique, et de nombreux pays signalent à présent l'utilisation de ces techniques en tant que moyen pour introduire de nouveaux caractères à partir des populations non adaptées et des espèces sauvages apparentées.
- Les rapports nationaux de toutes les cinq régions indiquent l'augmentation de la participation des agriculteurs aux activités de sélection végétale au cours de la dernière décennie, toutefois l'engagement des agriculteurs reste encore plutôt limité à l'établissement des priorités et à la sélection à partir des lignées avancées ou des variétés abouties.
- Les contraintes (ressources humaines, financements et installations) qui limitent l'utilisation plus soutenue des RPGAA et leur importance relative sont semblables à celles qui avaient été signalées dans le Premier Rapport. Toutefois, dans cette occasion, les questions comme le manque de liens pleinement efficaces entre les chercheurs, les sélectionneurs, les conservateurs, les producteurs de semences et les agriculteurs et l'absence de systèmes d'information intégrés ont été également mis en lumière.
- Depuis la publication du Premier Rapport, plusieurs nouveaux défis ont été identifiés et les analyses et les stratégies nationales commencent à les relever. Les défis mis en exergue dans ce rapport sont: l'agriculture durable et les services écosystémiques, les cultures nouvelles et sous-utilisées, les cultures destinées à la production de biocarburants, la santé et la diversité de l'alimentation, et le changement climatique.
- Au cours de la dernière décennie, on a assisté à une augmentation considérable de la sensibilisation sur l'étendue et sur la nature des menaces du changement climatique, et de l'importance et des potentialités que possèdent les RPGAA pour permettre à l'agriculture de maintenir sa productivité dans le cadre des nouvelles conditions, par le biais du soutien aux tentatives de sélectionner des variétés de cultures nouvelles et adaptées.
- La superficieensemencée avec des cultures transgéniques a augmenté de façon considérable depuis 1996 et, par conséquent, le marché des semences a également acquis de la valeur. En 2007, 114,3 millions d'hectares étaient ensemencés avec des cultures génétiquement modifiées, surtout soja, maïs, coton et colza.
- L'augmentation du marché international des semences a été considérable. Ce marché est dominé à présent par un nombre inférieur de compagnies semencières multinationales plus

CHAPITRE 4

grandes qu'en 1996. L'intérêt principal de ces entreprises se concentre toujours principalement sur la mise au point de variétés améliorées et sur la commercialisation de semences de haute qualité des cultures principales que les agriculteurs remplacent chaque année.

- Les investissements du secteur public dans la production de semences, qui se trouvaient déjà à un niveau faible dans les pays en développement lors du Premier Rapport, ont encore baissé de façon significative. Dans plusieurs pays, l'accès aux variétés améliorées et aux semences de qualité est encore limité, surtout pour les agriculteurs non commerciaux et pour les producteurs de cultures secondaires.
- Il existe une tendance à harmoniser les réglementations en matière de semences au niveau régional (Europe, Afrique de l'Est, Afrique australe et Afrique de l'Ouest) afin de faciliter le commerce des semences et encourager le secteur semencier.
- Il y a eu une hausse de la tendance à intégrer les systèmes semenciers locaux aux interventions en cas d'urgence pour le soutien des agriculteurs suite aux catastrophes naturelles et aux troubles civils.
- Le marché pour les semences spécialisées, comme les variétés 'patrimoniales', est en hausse.

4.12 Lacunes et besoins

Depuis la publication du Premier Rapport, des progrès considérables ont été réalisés dans plusieurs domaines concernant l'utilisation des ressources phytogénétiques, toutefois les rapports nationaux reconnaissent encore un certain nombre de lacunes et de besoins qui sont signalés ci-après:

- Le besoin urgent d'augmenter les capacités de sélection végétale dans le monde entier pour être en mesure d'adapter l'agriculture et satisfaire rapidement la demande croissante de denrées alimentaires différentes, en plus grande quantité, et de produits non alimentaires, dans le cadre de conditions climatiques différentes par rapport à celles d'aujourd'hui. La formation d'un nombre plus élevé de sélectionneurs, de techniciens et d'agents de terrain, et la mise en place d'installations de meilleure qualité et de financements adéquats sont essentielles.
- Le besoin d'une sensibilisation plus soutenue sur la valeur des RPGAA et sur l'importance de l'amélioration des cultures parmi les décideurs, les donateurs et le public en général, pour relever les défis qui se présenteront au niveau mondial.
- Le besoin que les pays adoptent des stratégies, des politiques, des cadres juridiques et des réglementations appropriés et efficaces pour promouvoir l'utilisation des RPGAA, y compris une législation en matière de semences.
- Des possibilités considérables existent de renforcer la coopération entre les intervenants engagés dans la conservation et dans l'utilisation durable des RPGAA, à tous les stades de la filière semencière et alimentaire. Des liens plus étroits sont nécessaires, surtout entre les sélectionneurs et ceux qui sont engagés dans le système semencier, ainsi qu'entre les secteurs public et privé.
- Des efforts plus soutenus sont nécessaires pour intégrer les nouveaux outils biotechnologiques et d'autres aux programmes de sélection végétale.
- Il est nécessaire d'accroître les investissements dans l'amélioration des cultures sous-utilisées et des caractères des cultures principales qui assumeront probablement plus d'importance à l'avenir lorsque l'on consacrera plus d'attention aux questions de santé et de régime alimentaire et lorsque les effets du changement climatique s'intensifieront.
- Afin de saisir la valeur commerciale potentielle des cultures indigènes, des variétés locales, des cultures sous-utilisées et des autres cultures semblables, il est nécessaire de mieux intégrer les efforts des individus et des institutions qui ont des intérêts dans les différentes parties de la chaîne de production, à partir de la mise au point et des essais concernant les nouvelles variétés, par le biais d'activités à valeur ajoutée, et jusqu'à l'ouverture de nouveaux marchés.
- Le manque de données adéquates de caractérisation et d'évaluation et l'absence de capacités utiles à les créer et à les gérer, représentent des contraintes graves à l'utilisation de nombreuses collections de matériel génétique, surtout pour les cultures sous-utilisées et les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées.

- Il est nécessaire de consacrer plus d'attention au développement des collections de référence et à d'autres sous-ensembles de collections, ainsi qu'aux interventions de présélection et d'élargissement de la base génétique, en tant que moyens efficaces pour promouvoir et améliorer l'utilisation des RPGAA.
- Afin de promouvoir et de renforcer l'utilisation de la sélection participative, de nombreux pays doivent réexaminer leurs politiques et législations, y compris la mise en place de procédures en matière de protection de la propriété intellectuelle et de certification des semences pour les variétés sélectionnées par le biais de la sélection végétale participative. Une plus grande attention doit également être consacrée au renforcement des capacités et à l'intégration de la sélection végétale participative aux stratégies nationales de sélection.
- Des efforts plus soutenus sont nécessaires pour encourager et pour soutenir les entrepreneurs et les petites entreprises concernés par l'utilisation durable des RPGAA.

Références

- ¹ Certains pays interprètent le terme *collection de référence* comme la collection principale qui existe pour une culture donnée. Voir, par exemple, les rapports nationaux de l'Égypte, de l'Indonésie et de la Roumanie.
- ² Rapports nationaux: Brésil, Chine, Fédération de Russie et Malaisie.
- ³ Rapports nationaux: Chili, Liban, Pakistan et Thaïlande.
- ⁴ Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: http://www.procisur.org.uy/online/regensur/documentos/libro_colecciones_nucleo1.pdf
- ⁵ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.figstraitmine.org/index.php?dpage=11>
- ⁶ **GIPB.** Disponible à l'adresse électronique: <http://km.fao.org/gipb/index.php?lang=fr>
- ⁷ Disponible à l'adresse électronique: <http://gipb.fao.org/Web-FAO-PBBC/index.cfm?lang=FR>
- ⁸ **Guimaraes, E.P., Kueneman, E. et Paganini, M.** 2007. Assessment of the national plant breeding and associated biotechnology capacity around the world. *International Plant Breeding Symposium*. Honoring John W. Dudley (Supplément de *Crop Science*) pp. S262-S273.
- ⁹ Op. cit. Note 8.
- ¹⁰ **Murphy, D.** 2007. Plant breeding and biotechnology. Societal context and the future of agriculture. Chapter 9, Decline of the public sector. Royaume-Uni. Cambridge University Press.
- ¹¹ Communication avec les conseillers nationaux responsables des enquêtes de la GIPB.
- ¹² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://cuke.hort.ncsu.edu>
- ¹³ The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. 1998. FAO, Rome.
- ¹⁴ **Sonnino, A., Carena, M.J., Guimaraes, E.P., Baumung, R., Pilling, D. et Rischkowsky, B.** 2007. An assessment of the use of molecular markers in developing countries. FAO, Rome.
- ¹⁵ Dossiers de synthèse sur les pays de la GIPB. Disponible à l'adresse électronique: <http://gipb.fao.org/Web-FAO-PBBC/index.cfm?lang=FR>
- ¹⁶ Op. cit. Note 8.
- ¹⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.isaaa.org
- ¹⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.acci.org.za

CHAPITRE 4

- ¹⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.wacci.edu.gh
- ²⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://cuke.hort.ncsu.edu/gpb/>
- ²¹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.generationcp.org/
- ²² Op. cit. Note 6.
- ²³ **FAOSTAT**. Disponible à l'adresse électronique: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=fr#ancor>
- ²⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.globalrust.org/>
- ²⁵ Rapport national: Philippines.
- ²⁶ Rapport national: République-Unie de Tanzanie.
- ²⁷ Rapport national: Portugal.
- ²⁸ **Almekinders, C. et Hardon, J.** (Eds.) 2006. Bringing Farmers Back Into Breeding: Experiences with Participatory Plant Breeding and Challenges for Institutionalization. Agromisa Special, 5, Agromisa, Wageningen. pp 140.
- ²⁹ Disponible à l'adresse électronique: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:162:0013:0019:FR:PDF>
- ³⁰ Op. cit. Note 10.
- ³¹ Base de données PBBC et, par exemple, le rapport national du Tadjikistan.
- ³² Rapport national: Portugal.
- ³³ Information puisée des synthèses régionales du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord.
- ³⁴ **Louwaars, N.** 2008. Etude thématique sur *Seed systems and PGRFA*. Contribution au *Deuxième Rapport* sur l'état des ressources phytogénétiques (disponible, en anglais, dans le CD joint à cette publication).
- ³⁵ Op. cit. Note 34.
- ³⁶ Rapports nationaux: Finlande, Ghana, Grèce, Jamaïque, Liban et Norvège.
- ³⁷ Rapports nationaux: Grèce, Pays-Bas, Philippines, Pologne et Portugal.
- ³⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.isaaa.org
- ³⁹ L'initiative *Crops for the Future* a été lancée en 2008 suite à la fusion de l'Unité globale de facilitation pour les espèces sous-utilisées et du Centre international des cultures sous-utilisées. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.cropsforthefuture.org/>
- ⁴⁰ **Bourne, J.K.** 2007. Biofuels, National Geographic, Octobre 2007, 212: 38-59.
- ⁴¹ Op. cit. Note 40.
- ⁴² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique : www.rothamsted.ac.uk
- ⁴³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.usda.gov
- ⁴⁴ Op. cit. Note 40.
- ⁴⁵ Plusieurs articles d'information de cette section ont été signalés dans: **Burlingame, B. et Mouille, B.** 2008. Etude thématique sur *The contribution of plant genetic resources to health and dietary diversity*. Contribution au *Deuxième Rapport* sur l'état des ressources phytogénétiques (disponible, en anglais, dans le CD joint à cette publication).
- ⁴⁶ **Somado, E.A., Guei, R.G. et Keya, S.O.** 2008. Unit 2 - NERICA nutritional quality: protein and amino acid content. Dans: NERICA: the New Rice for Africa - a Compendium. ADRAO. pp. 118-119.

⁴⁷ Op. cit. Note 45.

⁴⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.harvestplus.org

⁴⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.gcgh.org

⁵⁰ **Lobell, D.B., Burke, M.B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M.D., Falcon, W.P. et Naylor, R.** 2008. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*, 319: 607-611.

⁵¹ Une grande partie de cette information est puisée de: **Jarvis, A., Upadhyaya, H., Gowda, C.L.L., Aggerwal, P.K. et Fujisaka, S.** 2008. Étude thématique sur *Climate change and its effect on conservation and use of plant genetic resources for food and agriculture and associated biodiversity for food security*. Contribution au *Deuxième Rapport*.

⁵² SGSV First Anniversary Seminar. Février 2009. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.regjeringen.no/upload/LMD/kampanjeSvalbard/Vedlegg/Svalbard_Statement_270208.pdf

⁵³ Op. cit. Notes 51 et 52.

⁵⁴ Disponible à l'adresse électronique: www.potato2008.org/



Chapitre 5

L'état des programmes
nationaux, des besoins
en formation et de la
législation

5.1 Introduction

Les programmes nationaux en faveur de la conservation et de l'utilisation durable des RPGAA ont pour objectif de soutenir le développement économique et social et représentent la base des initiatives visant à mettre en place des systèmes agricoles plus productifs, plus efficaces et plus durables. Ils sont au cœur du système mondial pour la conservation et pour l'utilisation des RPGAA. La coopération internationale entre les programmes nationaux est essentielle et elle est abordée au Chapitre 6. Ce Chapitre 5 essaie de définir et de classer les programmes nationaux, décrit les évolutions depuis 1996, identifie les besoins et les possibilités actuels en matière de formation et de renforcement des capacités, et détaille l'état des législations nationales. Il se termine par un résumé des principaux changements intervenus depuis la publication du Premier Rapport et présente les lacunes les plus graves et les besoins principaux pour l'avenir.

5.2 État des programmes nationaux

5.2.1 But et fonctions des programmes nationaux

Le domaine d'activité prioritaire 15 du PAM préconise la mise en place ou le renforcement des programmes nationaux en faveur des RPGAA en tant que stratégie qui permet d'engager et de coordonner toutes les institutions et les organisations pertinentes d'un pays, au sein d'une entreprise holistique dont l'objectif est de promouvoir et de soutenir la conservation, la mise en valeur et l'utilisation des RPGAA. Les pays varient en ce qui concerne l'étendue des programmes nationaux sur les RPGAA intégrés aux plans nationaux de développement, ou inclus dans des politiques et des stratégies plus spécifiques en matière d'agriculture ou d'environnement. Les éléments d'un programme national comprennent tant les institutions et les organisations engagées dans le domaine des RPGAA

que les liens et les communications qui existent entre elles. En fait, la conception et la fonction d'un programme national sont spécifiques aux pays, et sont façonnées par de nombreux éléments comme l'histoire, la géographie, l'état de la biodiversité, la nature de la production agricole et les relations avec les pays voisins en ce qui concerne le partage de la biodiversité.

Un programme national efficace sur les RPGAA devrait avoir des objectifs bien définis, des priorités claires et un plan pour la mise en œuvre. Il doit être soigneusement structuré et coordonné, engager toutes les parties prenantes, indépendamment de leur diversité. Son succès dépend en large mesure de l'engagement des gouvernements nationaux à fournir les financements, les politiques et le cadre institutionnel nécessaires.

Compte tenu de cet énoncé, on constate sans étonnement qu'il existe une hétérogénéité considérable entre les programmes nationaux pour ce qui est de leurs objectifs, fonctions, organisation et infrastructures. En même temps, de nombreuses similarités découlent en partie des obligations encourues au titre des différents instruments internationaux comme la CDB, le TIRPAA, le PAM, ainsi que plusieurs autres accords en matière de commerce et de DPI (voir Chapitre 7).

5.2.2 Types de programmes nationaux

Dans le Premier Rapport, on avait tenté de classer les programmes nationaux en trois catégories: i) un système formel centralisé; ii) un système formel sectoriel où les différentes institutions assument une fonction de direction pour des éléments spécifiques du programme national qui est coordonné au niveau national; et iii) un mécanisme national chargé uniquement de la coordination, qui engage toutes les institutions et les organisations pertinentes. Rétrospectivement, ce schéma était probablement trop simpliste.

Le processus de collecte des informations pour le *Deuxième Rapport* a révélé une grande diversité des systèmes nationaux en matière de RPGAA pour ce qui est de la taille, de la structure, de l'organisation, de la composition institutionnelle, des financements et des objectifs. Les trois catégories d'activités nationales en

CHAPITRE 5

matière de RPGAA utilisées pour le Premier Rapport ont été difficiles à identifier. Par exemple, il existe des systèmes centralisés qui pourraient ne pas être 'formels' et des systèmes sectoriels qui ne possèdent aucun mécanisme de coordination.

Le modèle probablement le plus courant est le système national centralisé basé sur une intégration verticale des unités chargées des RPGAA au sein d'une institution nationale, comme le ministère de l'agriculture. Ce système est financé par le gouvernement national, il est relié aux secteurs pertinents à l'extérieur de l'organisation centrale, comme les institutions académiques, les ONG et le secteur privé, et il est coordonné par un comité consultatif national. Un autre modèle est le système national qui se base sur une direction sectorielle décentralisée, mais solidement coordonnée, dont les financements proviennent de façon indépendante de chaque secteur. Un autre modèle encore pourrait être représenté par une structure régionale comprenant d'autres pays, qui équilibre les éléments manquants dans un pays avec les éléments qui sont correctement développés dans un autre. Dans ce cas, le savoir-faire et le matériel génétique sont partagés, les possibilités de formation sont élargies et une plus grande efficacité est atteinte car aucun pays, seul, doit développer chaque élément de façon indépendante.

Les pays ne devaient pas identifier leur propre type de programme national par rapport aux trois catégories, pour aucun des deux rapports. Dans de nombreux cas, les facteurs qui auraient pu faciliter le classement n'ont pas été signalés. Par conséquent, l'information sur l'état actuel et sur les tendances des programmes nationaux depuis la publication du Premier Rapport devrait être interprétée avec précaution. L'interprétation est encore plus compliquée par le fait que l'ensemble des pays qui ont fourni les informations pour le *Deuxième Rapport* était restreint et différent par rapport à l'ensemble de ceux qui ont établi les rapports en 1996, et que, dans la plupart des cas, les personnes ou les groupes de personnes responsables d'élaborer l'information pour le rapport national n'étaient pas les mêmes aux deux périodes. Malgré ces difficultés, il est possible d'obtenir quelques comparaisons révélatrices et pertinentes.

5.2.3 État de développement des programmes nationaux

Au cours de la dernière décennie, les progrès accomplis dans le pourcentage de pays où existe un programme national, d'un type ou d'un autre, ont été considérables. Sur les 113 pays¹ qui ont fourni des informations pour le Premier Rapport ainsi que pour le *Deuxième Rapport*, 54 pour cent signalaient la présence d'un programme national en 1996, tandis que 71 pour cent indiquent à présent quelques formes de programme national.

Lors de la préparation du Premier Rapport, 10 pour cent des pays qui avaient établi des rapports avaient un programme national 'en développement'. Sept de ces pays ont également fourni des informations pour le *Deuxième Rapport* et tous, sauf un, ont poursuivi le travail et sont à présent en mesure d'indiquer la présence d'un programme national.

Sur les 120 pays qui ont fourni des informations pour le *Deuxième Rapport*, soit par le biais du rapport national, soit le NISM ou par la participation à un atelier régional,² le type le plus courant de programme national est le modèle sectoriel (67 pour cent des pays ayant établi des rapports), qu'il soit formel ou informel, coordonné ou pas au niveau national.

La plupart des rapports actuels des pays qui ne disposent encore d'aucun programme national reconnaissent la valeur de leur mise en place et examinent à présent le genre de programme à sélectionner et ce qui est nécessaire pour sa mise en œuvre. Quelques-uns de ces pays signalent que des comités analysent actuellement la situation.

Il est évidemment encore possible pour les pays d'améliorer les systèmes et la coordination en matière de RPGAA au niveau national. La gestion globale des RPGAA requiert l'intégration des efforts à l'intérieur et à l'extérieur du pays concerné, et la participation d'un ensemble différent d'institutions. D'autres sections de ce rapport (voir, par exemple, section 4.7.3) signalent que la faiblesse des liens entre le secteur de la conservation et celui de l'utilisation des RPGAA représente encore une préoccupation majeure. Les signes d'une amélioration possible de la situation sont présents, par exemple, un certain nombre de pays intègrent leurs programmes sur les RPGAA au

cadre de leurs plans nationaux de développement et autres. Cependant, les liens institutionnels étroits et pleinement efficaces entre les banques de gènes nationales et les sélectionneurs et/ou les agriculteurs sont encore relativement rares, surtout dans les pays en développement.

Même dans les pays où les programmes nationaux fonctionnent et sont coordonnés de façon adéquate, certains éléments cruciaux peuvent être absents. Les bases de données nationales accessibles au public, par exemple, sont encore relativement rares, tout comme les systèmes coordonnés pour la duplication de sécurité et la collaboration en matière de sensibilisation du public.

L'intégration plus efficace des initiatives du secteur public et celles du secteur privé (voir Chapitres 1 et 4) requiert une attention majeure dans de nombreux programmes nationaux. Dans certains pays, les entreprises privées de sélection végétale et du secteur semencier doivent comprendre la valeur de consacrer du temps et des ressources au renforcement de leur collaboration avec les institutions techniques du secteur public. Dans d'autres cas, toutefois, le secteur privé a insisté pour que les gouvernements mettent en place des programmes nationaux.

Les rapports nationaux de nombreuses régions mentionnent les NISM, en ce qui concerne la mise en œuvre du PAM, en tant qu'instrument de valeur pour l'établissement et l'amélioration des programmes nationaux.³ Les pays participants reconnaissent la fonction utile de ces mécanismes dans la facilitation de la gestion des informations et de l'échange des RPGAA, dans la promotion de l'identification, à l'intérieur des pays, des parties prenantes et dans l'amélioration de la collaboration.

Le processus de participation aux NISM intègre les efforts des différentes parties prenantes, et favorise ainsi la constitution d'une base institutionnelle plus élargie pour la conservation et l'utilisation des RPGAA. Ces mécanismes pourvoient une plate-forme fondamentale pour le partage des informations, pour l'établissement des politiques, pour l'échange scientifique, pour le transfert des technologies, pour la collaboration en matière de recherche et pour la définition et le partage des responsabilités. Ils sont également importants aux niveaux régional et international car ils contribuent à

accroître la sensibilisation sur la valeur des RPGAA et sur les actions que les autres pays entreprennent pour les conserver et pour les utiliser.

5.2.4 Financement des programmes nationaux

La majorité des rapports nationaux indiquent que le gouvernement national reste la source principale des financements en faveur des programmes nationaux. Il s'agit d'un des indicateurs que l'on peut utiliser pour définir un programme 'formel'. Dans certains cas, cette source est intégrée par les financements des donateurs internationaux. Les composantes individuelles du système national (par exemple, les unités engagées dans la conservation, dans l'amélioration des cultures, dans les systèmes semenciers, dans la protection des cultures, dans les aires protégées, dans la vulgarisation, dans l'enseignement ou dans la formation) reçoivent généralement des financements de plusieurs sources différentes: ministères, organismes de financement et fondations nationaux ou internationaux, ou organismes philanthropiques privés. La participation des entreprises commerciales du secteur privé au sein des systèmes nationaux est en grande partie autofinancée.

Plusieurs pays, surtout en Europe, signalent que le chiffre du financement global a considérablement augmenté depuis 1996, mais bon nombre de rapports nationaux indiquent que les financements de leurs programmes ont été inadéquats et peu fiables, ce qui a rendu la planification difficile à long terme. Tandis que les banques de gènes nationales reçoivent des fonds directs et identifiables fournis par le gouvernement national, le financement des mécanismes nationaux de coordination et d'autres éléments d'un système national sont souvent dissimulés à l'intérieur d'autres catégories budgétaires, ce qui augmente l'incertitude.

Dans certaines régions, par exemple en Afrique, les rapports nationaux accentuent le besoin d'un soutien plus important en faveur des infrastructures. Dans les situations où les gouvernements nationaux n'ont pas fourni ce soutien, l'aide est parfois issue des organisations internationales et régionales, des organismes bilatéraux et des fondations du secteur privé. Dans l'ensemble, le soutien financier

CHAPITRE 5

de ces organismes en faveur de la conservation et de l'utilisation des RPGAA dans les pays en développement semble avoir augmenté depuis la publication du Premier Rapport.

Bien qu'il n'y ait pas de chiffres disponibles pour spécifier les tendances générales dans le domaine des financements, la CDB, le PAM et le TIRPAA ont clairement contribué à attribuer plus d'importance à ce sujet et, dans l'ensemble, cela a entraîné presque certainement un impact positif. De même, la publicité internationale consacrée aux événements comme le lancement du GCDT et l'ouverture de la SGSV ont contribué à accroître la sensibilisation du public, des décideurs et des donateurs sur l'importance de la conservation et de l'utilisation des RPGAA.

Si le niveau et la fiabilité des fonds sont des éléments majeurs qui déterminent la force et l'efficacité d'un programme national sur les RPGAA, d'autres facteurs sont également importants, comme l'étendue de la sensibilisation et du soutien du public, la volonté politique et la qualité de la direction et de la gestion. Ces éléments varient évidemment selon les pays et selon les régions, tout comme le soutien financier.

5.2.5 Fonction du secteur privé, des organisations non gouvernementales et des établissements d'enseignement

Dans la plupart des pays, le gouvernement national est l'entité principale des programmes nationaux pour la conservation et l'utilisation des RPGAA, généralement par l'entremise de plusieurs institutions du secteur public qui dépendent d'un ou plusieurs ministères (voir paragraphe précédent). Toutefois, l'engagement d'autres parties prenantes semble avoir augmenté depuis la publication du Premier Rapport. Ces intervenants sont: les entreprises commerciales du secteur privé, les ONG, les organisations d'agriculteurs et d'autres groupes communautaires, et les établissements d'enseignement, surtout les universités.

5.2.5.1 Secteur privé

Les entreprises du secteur privé varient pour ce qui est de la taille, de la portée et des activités de

base. Leur participation aux programmes nationaux reflète cette diversité. Leurs intérêts et leur engagement sont différents et vont de la collecte et de la préservation des collections de matériel génétique (habituellement les collections de travail des sélectionneurs) et de l'évaluation du matériel génétique jusqu'à l'amélioration génétique, les essais dans des sites multiples, la prévention des risques biotechnologiques, et la mise en circulation, la multiplication et la distribution des semences. Elles sont parfois engagées activement dans les activités d'enseignement, de formation et de sensibilisation du public. Au cours des dernières années, les partenariats entre les secteurs public et privé en matière de recherche et de développement semblent avoir acquis plus d'importance, surtout dans le domaine de la biotechnologie.⁴ En Europe occidentale, en Australie, aux États-Unis d'Amérique et dans d'autres pays industrialisés, le secteur privé représente de nos jours une grande partie de toutes les initiatives de sélection (voir section 4.4) et s'élargit rapidement dans d'autres régions, en particulier en Amérique latine et en Asie. Les liens plus étroits entre les compagnies du secteur privé et les institutions publiques engagées dans la recherche de base, dans la conservation, dans l'amélioration génétique, dans les systèmes d'information et dans d'autres domaines semblables offrent des avantages potentiels considérables pour toutes les parties concernées.

5.2.5.2 Organisations non gouvernementales

Dans de nombreux pays, les ONG jouent un rôle très important aux niveaux de la ferme et de la communauté dans la promotion et dans le soutien de la conservation et de la gestion des RPGAA. Leurs activités vont de l'engagement direct en matière de conservation *in situ* dans les aires protégées jusqu'à la promotion de la gestion à la ferme des RPGAA au bénéfice des communautés et des ménages locaux. Plusieurs ONG s'occupent également d'exercer des pressions sur les gouvernements pour qu'ils consacrent plus d'attention à ces questions. Dans un certain nombre de pays, les ONG participent activement à des initiatives coordonnées au niveau national. Il n'est pas possible de présenter un aperçu complet ou

une analyse des activités des ONG dans le domaine des RPGAA car elles sont nombreuses et variées, en particulier aux niveaux régional et national.

Selon les rapports nationaux, les ONG sont actives dans la plupart des régions et sont particulièrement consolidées en Afrique, en Asie, en Europe et dans certaines parties de l'Amérique latine. L'Allemagne, les Pays-Bas et la Suisse signalent l'engagement efficace des ONG. En Asie, des ONG comme LI-BIRD au Népal et la M. S. Swaminathan Research Foundation et la Gene Campaign en Inde ont été très actives dans la promotion de la gestion à la ferme des RPGAA. Les syndicats et les coopératives d'agriculteurs sont reconnus comme des intervenants importants et cruciaux dans de nombreux pays de la région du Proche-Orient. Un certain nombre d'ateliers nationaux sur les ressources phytogénétiques et de programmes de formation ont contribué à améliorer la fonction des ONG au sein des programmes nationaux, surtout dans les domaines du transfert des technologies, de la sensibilisation du public et du renforcement des capacités.

5.2.5.3 Universités

Les universités participent et collaborent activement aux programmes nationaux sur les RPGAA dans de nombreux pays et dans toutes les régions. Plusieurs exemples sont cités ailleurs dans ce rapport. Les universités sont cruciales non seulement pour leur fonction dans la valorisation des ressources humaines, mais également dans leur fonction fondamentale d'assistance à la recherche et à la mise au point des RPGAA. Elles sont de plus en plus engagées dans l'application des biotechnologies à la conservation et à l'amélioration des cultures, par exemple, dans la cryoconservation, dans la multiplication *in vitro*, dans le développement et dans l'application des marqueurs moléculaires, dans la mensuration et dans le suivi de la diversité génétique et dans les analyses des relations entre les espèces.

Tout en exerçant une fonction cruciale, de nombreuses universités et d'autres établissements d'enseignement, surtout dans les pays en développement, sont dépourvus des installations et du soutien financier appropriés, ce qui limite leur capacité de contribuer au maximum de leurs possibilités.

5.3 Formation et enseignement

Une des priorités du PAM est de satisfaire les besoins des programmes nationaux en matière de formation et de renforcement des capacités. Étendre et améliorer l'enseignement et la formation est le domaine d'activité prioritaire 19 du PAM et le renforcement des capacités est abordé dans toute la quatrième section. Dans tous les secteurs, il faut pouvoir compter sur un personnel hautement compétent: les scientifiques et les techniciens, les agents de développement, les ONG et les agriculteurs. Des efforts particuliers sont nécessaires pour enseigner aux responsables de la recherche et aux décideurs. Dans de nombreux pays, il faut développer ou mettre à jour les programmes en sciences biologiques à tous les niveaux de l'enseignement pour y inclure la biologie de la conservation, surtout par rapport à la biodiversité agricole.

Depuis 1996, un certain nombre d'améliorations se sont produites dans les domaines de la formation et de l'enseignement, ce qui a créé de nombreuses possibilités nouvelles dans plusieurs pays. La collaboration en matière de formation entre les programmes nationaux et internationaux et les organisations régionales, en particulier avec la FAO et les centres du GCRAI, s'est élargie et les possibilités de renforcement des capacités ont augmenté. Une grande partie de cette collaboration résulte de la disponibilité de financements supplémentaires provenant des donateurs bilatéraux et multilatéraux en faveur des projets de recherche qui prévoient une composante de développement des ressources humaines. Un nombre plus élevé d'universités offrent à présent des cours informels de courte durée ou des cours de plus longue durée de maîtrise en sciences et de doctorat dans des domaines associés aux RPGAA. De nouveaux outils de formation sont à présent disponibles et les installations de terrain et de laboratoire se sont améliorées dans un certain nombre de pays. Toutefois, malgré ces développements, des capacités plus importantes en matière d'enseignement et de formation sont encore nécessaires pour satisfaire la demande croissante de nouveaux experts qualifiés et d'amélioration des compétences et du savoir-faire de ceux qui sont déjà engagés dans les domaines de la conservation ou de l'utilisation des RPGAA.

CHAPITRE 5

La plupart des programmes nationaux concernant la gestion à la ferme des RPGAA visent à renforcer les capacités de leurs propres experts ainsi que celles des agriculteurs avec qui ils travaillent. Toutefois, plusieurs ONG et organismes de développement n'ont pas assez de personnel qualifié pour offrir la formation nécessaire aux communautés agricoles. Bien que la formation de plus haut niveau en matière de conservation *in situ* et de gestion à la ferme des RPGAA soit mentionnée de façon spécifique par l'Indonésie, par le Malawi et par la Zambie, la plus grande partie du renforcement des capacités dans ces domaines est moins formelle. Cuba, l'Inde et le Népal, par exemple, indiquent l'augmentation du nombre des groupes qui ont suivi des cours de formation en matière de sélection végétale participative (voir section 4.6.2) et de création des registres communautaires de la biodiversité. Plusieurs rapports nationaux⁵ signalent des activités en matière de gestion à la ferme des RPGAA qui comprennent des cours techniques pour les agriculteurs, la formation entre pairs des agriculteurs, la mise en place d'associations d'agriculteurs, des cours pour les agents de vulgarisation et la formation professionnelle de courte durée. Les approches participatives sont à la base d'une grande partie du travail entrepris dans ce domaine et de l'amélioration des capacités locales en matière de recherche informelle et d'évaluation de la diversité.

Au Maroc et au Népal, le travail sur la diversité est associé aux campagnes d'alphabétisation qui, entre autres, contribuent au renforcement des capacités de gestion de la diversité. L'accroissement du souci d'équité entre les sexes est un autre aspect important abordé dans de nombreux projets, non seulement par le biais de la collecte de données ventilées par sexe et par le biais de la participation des agricultrices, mais également en tant que résultat d'un engagement accru des femmes dans la recherche et dans la gestion des projets.

Depuis la publication du Premier Rapport, plusieurs nouveaux manuels ainsi que d'autres outils ont été élaborés pour soutenir la formation sur les façons de gérer la diversité génétique à la ferme. Quelques exemples de ces outils: le manuel de formation élaboré par Bioversity International,⁶ un livre de consultation sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité

agricole préparé par le CIP⁷ et une 'trousse à outils' qui aide à élaborer des stratégies pour la gestion à la ferme des RPGAA.⁸ L'approche de gestion communautaire de la biodiversité, notamment les registres communautaires de la biodiversité, vise le renforcement des capacités des communautés locales pour qu'elles soient en mesure de prendre leurs propres décisions en matière de conservation et d'utilisation de la biodiversité.⁹ En facilitant l'accès des communautés aux connaissances, aux informations et aux matériels génétiques, cet objectif est atteint.

Les sections suivantes résument les principaux développements sur base régionale en matière de formation et d'enseignement.

Afrique

À partir de l'analyse des rapports nationaux, il semble que, dans l'ensemble, les capacités à réaliser des cours de formation et d'enseignement sur les RPGAA en Afrique sont encore limitées, malgré les progrès accomplis dans plusieurs pays. Les universités au Bénin, au Ghana, au Kenya et à Madagascar signalent l'intégration des cours sur les ressources génétiques dans les programmes universitaires pour les étudiants du premier cycle et du deuxième cycle. Au Bénin et en Côte d'Ivoire, des cours supérieurs ont été lancés en collaboration avec Bioversity International et, au Kenya, un partenariat entre l'université Maseno et KARI, le *Kenya Forest Research Institute* (KEFRI) et les *National Museums of Kenya* (NMK) a été établi pour donner un cours d'études supérieures sur la conservation des ressources phytogénétiques. En Éthiopie, l'IBC organise des cours de formations de courte et de longue durée sur la gestion des ressources génétiques.

Amériques

En Amérique latine, plusieurs pays ont investi dans les programmes d'enseignement. L'État plurinational de Bolivie, par exemple, a organisé dix cours universitaires de courte durée sur les ressources phytogénétiques depuis 1996, et au Brésil, l'université fédérale de Santa Catarina a lancé en 1997 des cours de maîtrise en sciences et de doctorat avec le soutien

financier du Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). En Argentine, des cours de premier cycle et de maîtrise en sciences sont disponibles dans plusieurs universités. Au Costa Rica, l'université EARTH offre des cours réguliers sur des sujets associés aux ressources génétiques et, en 2002, un cours de deuxième cycle appelé 'Gestion et utilisation durable des ressources phytogénétiques' s'est tenu au CATIE dans le but d'améliorer l'utilisation de la diversité génétique des plantes cultivées. Un vaste programme de formation existe au Mexique, où de nombreuses universités et d'autres institutions organisent des cours sur les aspects des ressources génétiques, à partir de l'école secondaire jusqu'aux niveaux supérieurs. En Uruguay, des cours de premier cycle en sciences appliquées couvrent des sujets associés à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique. D'après les rapports nationaux, aucun programme de formation sur les ressources génétiques n'est en place à Cuba, en Équateur, en Jamaïque, au Pérou, dans la République dominicaine, dans la République bolivarienne du Venezuela et à Trinité-et-Tobago.

Asie et Pacifique

Au cours des dernières années, plusieurs cours de formation de courte durée, régionaux et internationaux, ont été organisés, dont: l'entretien des banques de gènes de terrain, Universiti Putra (UPM, Malaisie); la conservation *in vitro* et la cryoconservation (NBPGR, Inde); la documentation et les ressources génétiques du bambou, *Forest Research Institute of Malaysia* (FRIM) et l'Universiti Malaya (UM, Malaisie); la conservation *in vitro* et la cryoconservation des ressources génétiques des fruits tropicaux (NBPGR, Inde); l'analyse des données moléculaires des espèces d'arbres fruitiers tropicaux, université agricole de Huazhong (Chine); la cryoconservation des ressources génétiques des fruits tropicaux, université Griffith (Australie); l'utilisation des marqueurs moléculaires pour la caractérisation des ressources génétiques, université agricole de Huazhong (Chine); et la conservation à la ferme et dans la communauté et le rôle de la sensibilisation du public, Secrétariat de la Communauté du Pacifique (CPS, Fidji).

Bioversity International, ainsi que NIAS/Agence japonaise de coopération internationale (JICA) ont été activement engagés dans la formation en matière de gestion des RPGAA dans la région. Récemment, Bioversity International a reconnu, en tant que centres d'excellences pour la formation en matière de conservation *in vitro* et de cryoconservation, le NBPGR, en Inde, et le *Centre of Excellence for Agrobiodiversity Resources and Development* (CEARD) de l'Académie chinoise de sciences agricoles (CAAS), en Chine. Au Népal, LI-BIRD et le *Nepok Agricultural Research Centre* (NARC) ont été identifiés en tant que centres d'excellence pour la formation en matière de conservation à la ferme.

L'université des Philippines Open University (UPOU) a signé un accord avec Bioversity International pour la mise en œuvre de cours spécialisés sur les politiques et sur les lois internationales et nationales en matière de gestion des ressources phytogénétiques. L'Initiative sur les politiques de ressources génétiques (GRPI) de Bioversity International a publié plusieurs documents de formation et d'autres documents à utiliser dans les programmes de formation et d'enseignement.

Depuis 1996, le NBPGR et l'Indian *Agricultural Research Institute* (IARI) de New Delhi ont organisé des programmes conjoints de maîtrise en sciences et de doctorat sur la conservation et sur la gestion des ressources génétiques. Des programmes formels ont été également lancés auprès de l'université des Philippines Los Baños (UPLB), aux Philippines en 1997, et en Malaisie et au Sri Lanka en 2000.

Dans les Îles du Pacifique, l'université du Pacifique Sud (USP), Campus d'Alafua, Samoa, a organisé en 2004 une réunion sur l'enseignement en matière de ressources phytogénétiques. Ensuite, le Centre for Flexible and Distance Learning de l'USP a été chargé de l'élaboration d'un programme de cours sur les ressources génétiques.

Europe

En Europe, de nombreuses universités organisent des cours sur les sciences agricoles, sur la sélection végétale et sur la phytotechnie qui comprennent des aspects associés aux ressources phytogénétiques. Des programmes formels de baccalauréat, de maîtrise

CHAPITRE 5

en sciences et de doctorat ont été établis dans plusieurs pays en tant que réponses aux demandes d'intervention de la CDB. Dans certains pays, le personnel des banques de gènes est employé par les universités en tant que membres adjoints ou à temps partiel, et de nombreuses institutions, entreprises, ONG et quelques rares banques de gènes nationales offrent des cours de courte durée (ateliers, séminaires) sur les aspects pratiques des RPGAA. Les cours sur les techniques de collecte et de conservation sont très recherchés, surtout en Europe orientale.

Proche-Orient

Les universités en Égypte, en Jordanie et au Maroc élaborent à présent des programmes de maîtrise qui se concentrent sur la conservation des ressources génétiques et sur la gestion des ressources naturelles. Dans un certain nombre de pays, des efforts considérables ont été réalisés pour accroître la sensibilisation du public sur l'importance de la conservation de la biodiversité en général, et de la biodiversité agricole en particulier. La Cisjordanie et la bande de Gaza, la Jordanie, le Kazakhstan, le Maroc et la République arabe syrienne ont préparé des programmes d'enseignement et des activités périscolaires pour sensibiliser les étudiants et leurs parents. Les organismes gouvernementaux et différents projets sur la biodiversité de la région ont utilisé plusieurs médias différents (télévision, radio, ateliers, réunions, affiches, dépliants, foires agricoles et écotoursisme) pour l'éducation du public. L'utilisation novatrice du théâtre rural par la Direction de la vulgarisation de la République arabe syrienne, par exemple, a eu pour résultat une plus grande sensibilisation du public sur la fonction et sur la valeur des RPGAA.

En conclusion, malgré les progrès accomplis, beaucoup reste encore à faire pour mettre à la disposition des intervenants, aux niveaux local, national, régional et international, un plus grand nombre d'opportunités de formation de meilleure qualité.

5.4 Politiques et législations nationales

De nombreux accords importants en matière de RPGAA ont été négociés et adoptés au niveau international (voir Chapitre 7), et le nombre de lois et de réglementations nationales a également augmenté. À l'Appendice 1 figurent les détails sur l'état des pays par rapport à leur signature ou ratification des principaux accords internationaux, ainsi que la disposition de lois nationales en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA. Les sections suivantes décrivent l'état des réglementations et des législations nationales dans cinq domaines: les réglementations phytosanitaires, les dispositions en matière de semences, les droits de propriété intellectuelle, les droits des agriculteurs et la prévention des risques biotechnologiques. Les approches régionales aux réglementations phytosanitaires sont abordées à la section 6.4.1, et l'accès et le partage des avantages est l'un des principaux sujets du Chapitre 7.

5.4.1 Réglementations phytosanitaires

La plupart des pays dans toutes les régions ont adopté une législation phytosanitaire au niveau national. Depuis la publication du Premier Rapport, bon nombre des nouvelles législations nationales de ce domaine ont été influencées par l'adoption du texte révisé de la CIPV en 1997 (voir section 6.4).¹⁰ Plusieurs pays ont par la suite modifié leurs lois sur la protection des plantes ou bien promulgué de nouvelles lois pour s'assurer que leur législation utilise les nouvelles définitions approuvées dans le texte de 1997 et reflète les concepts et les règles de l'Accord de l'OMC sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires. Un des principaux changements qui ont été introduits est la condition selon laquelle la décision d'importer des plantes, des produits végétaux et d'autres articles réglementés doit se fonder sur des raisons scientifiques.

Toutes les décisions relatives à l'importation qui ne reposent pas sur les normes internationales doivent se baser sur l'analyse du risque phytosanitaire.

5.4.2 Dispositions en matière de semences

Dans la plupart des pays, le système semencier est très réglementé, à partir de la mise en circulation des nouvelles variétés et du contrôle de la qualité des semences jusqu'au statut juridique des organisations qui sont chargées du contrôle et de la certification des semences et des procédures de mise en circulation des variétés. Depuis la publication du Premier Rapport, trois tendances prioritaires ont émergé : l'apparition d'accords volontaires en matière de certification des semences et de mise en circulation des variétés ; l'utilisation croissante des principes d'accréditation au sein des règles et des normes nationales ; et l'harmonisation régionale des lois en matière de semences (voir section 4.8).

Au cours des dernières années, le secteur public et, surtout, le secteur privé ont considérablement développé le commerce des semences, ce qui a coïncidé en même temps avec la mise en place d'accords d'échange de semences plus traditionnels de la part des communautés agricoles locales. Cette évolution a incité les gouvernements à établir des dispositions en matière de semences pour la protection des utilisateurs de ces semences (agriculteurs, consommateurs et industries agroalimentaires). Ces dispositions couvrent les domaines comme les catalogues des variétés végétales, l'autorisation à la commercialisation et le contrôle de la qualité des semences.

Dans certains pays, comme l'Australie, le Canada et la Nouvelle-Zélande, ainsi que dans certains pays de l'Amérique latine, de l'Afrique et de l'Asie, la croissance du secteur semencier privé a contraint les gouvernements à réviser les lois sur les semences. Dans de nombreux cas, ces révisions ont eu pour résultat le remplacement des normes obligatoires sur la certification des semences et sur la mise en circulation des variétés par des accords plus volontaires. L'autoréglementation qui caractérise la mise en circulation des variétés et de la certification des semences aux États-Unis d'Amérique facilite la commercialisation des semences des variétés locales. En Inde, les changements sont intervenus dans la direction opposée, des accords volontaires à des règles plus obligatoires, en vue de renforcer la protection des consommateurs et des petits exploitants.

La croissance du secteur semencier privé a également entraîné l'utilisation accrue des principes d'accréditation au sein des règles et des normes nationales ou régionales d'un certain nombre de pays industrialisés et des pays à économie émergente. L'introduction des services privés de certification et d'essai ou des systèmes à l'intérieur des entreprises, complète ou, dans certains cas, remplace le rôle traditionnel du gouvernement dans ces questions. La Fédération internationale des semences (FIS), compte tenu de l'évolution des dispositions en matière de semences, a régulièrement mis à jour ses règles au sujet des contrats parmi les marchands de semences et entre les entreprises et les cultivateurs sous contrat.

La troisième tendance principale est l'harmonisation régionale des lois en matière de semences, surtout en Afrique et en Europe, pour éviter des effets dissuasifs dans le commerce semencier transfrontières. L'exemple plus probant d'harmonisation régionale des lois en matière de semences se trouve dans l'Union européenne où la certification des semences et les normes de qualité des semences¹¹ ont été adoptées à la fin des années 60 et un catalogue conjoint des variétés a été réalisé en 1970. Le concept de 'variétés de conservation' a été introduit en 2008. Il s'agit de variétés qui, tout en satisfaisant les normes de qualité, ne doivent ni observer les règles strictes d'uniformité et de stabilité ni posséder aucune valeur prouvée pour leur culture et utilisation.¹² Ces 'variétés de conservation' sont limitées aux anciennes variétés utilisées au niveau local qui sont menacées par l'érosion génétique.

Dans les pays de l'Afrique australe, l'harmonisation des lois en matière de semences a permis, avec l'assistance de la FAO, l'adoption au début des années 2000 d'une liste conjointe de variétés qui en facilite la culture dans les différents pays membres. Toutefois, une variété doit figurer au moins dans deux pays avant de pouvoir s'inscrire à la liste régionale de la SADC. Les efforts d'harmonisation sont également en cours dans l'Afrique de l'Ouest grâce à l'élaboration d'une liste conjointe des variétés par les membres de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et à l'adoption en 2008 du règlement C/REG.4/05/2008 portant harmonisation des règles régissant le contrôle de qualité, la certification et la

CHAPITRE 5

commercialisation des semences végétales et plants dans l'espace CEDEAO.

Parallèlement à ces tendances et malgré la sensibilisation croissante sur la valeur des échanges informels de semences entre les agriculteurs, la plupart des lois s'appliquent de façon explicite aux semences emballées et certifiées, et seulement quelques rares pays ont prévu des dérogations ou des accords spéciaux pour les semences des agriculteurs (voir encadré 5.1). La plupart des lois en matière de semences visent à protéger l'étiquetage des semences et sont réservées aux semences contrôlées, étiquetées 'semences certifiées par le gouvernement', 'semences testées par le gouvernement', ou autres dénominations semblables. La

loi en matière de semences du Maroc limite l'utilisation du mot 'semence' uniquement aux semences contrôlées. Dans de nombreux pays, la commercialisation informelle des variétés locales est illégale.

L'élaboration des lois nationales en matière de semences représente un défi majeur. Il faut trouver l'équilibre entre le besoin de promouvoir la diversité et les variétés locales, et les systèmes qui favorisent l'accès aux semences de qualité de variétés appropriées. Signalée par plusieurs pays, la question se pose aussi de garantir l'application efficace des lois et des dispositions en matière de semences dans les situations où le financement du gouvernement, le personnel qualifié et les infrastructures sont limités.

Encadré 5.1

Exemples d'évolutions dans les législations nationales en matière de conservation et d'utilisation des variétés de cultures traditionnelles

Bangladesh: le prochain cadre national en matière de RPGAA devrait comprendre, entre autres, la reconnaissance des droits des agriculteurs, y compris les dispositions en matière de partage des avantages.

Équateur: la nouvelle Constitution nationale, approuvée au mois de septembre 2007, soutient avec vigueur la conservation de la biodiversité agricole et le droit des populations de choisir leurs propres aliments. En particulier, l'article 281.6 est intitulé: «promouvoir la préservation et la revalorisation de la biodiversité agricole associée aux savoirs ancestraux; et également son utilisation, sa conservation et le libre échange des semences». Plusieurs programmes gouvernementaux seront mis en place pour soutenir les petits et les moyens exploitants dans la production des denrées alimentaires biologiques et traditionnelles.

Maroc: une loi sur l'appellation d'origine sur l'indication géographique et sur l'étiquetage agricole des produits a été adoptée en 2008. Grâce à cette loi, on peut enregistrer les produits issus des variétés locales et promouvoir ainsi leur utilisation et leur conservation.

Népal: en 2004, un amendement de la Loi réglementaire des semences a ajouté une nouvelle disposition sur l'enregistrement des variétés végétales qui admet l'inclusion, aux demandes d'enregistrement, des données d'essais dans les champs des agriculteurs et d'autres données d'essais participatifs. Cela permettra d'enregistrer les variétés des agriculteurs, favorisant ainsi la promotion de la conservation; et d'élargir les possibilités de partage des avantages découlant d'une utilisation accrue des ressources génétiques locales.

Tunisie: une loi en faveur de la promotion de la conservation *in situ* et *ex situ* des ressources génétiques du palmier à dattes a été adoptée en 2008. Elle comprend également l'utilisation des méthodes *in vitro* pour la multiplication des variétés à des fins de conservation et pour la remise en état des anciennes plantations des oasis.

5.4.3 Droits de propriété intellectuelle

Les systèmes pour protéger et pour récompenser la propriété intellectuelle par rapport aux RPGAA comprennent principalement les droits des obtenteurs et les brevets. Les sections suivantes présentent un aperçu de la situation au niveau national dans ces deux domaines. D'autres formes de droits de propriété intellectuelle peuvent également avoir une fonction, par exemple, les secrets commerciaux pour la protection des lignées consanguines dans la production des variétés hybrides, les indications géographiques pour la protection des produits qui ont une origine géographique spécifique et possèdent des qualités, une réputation ou des caractéristiques qui sont essentiellement attribuables à cette origine, et les droits d'auteur pour la protection des bases de données et d'autres sources d'information. Toutefois, ces formes ne sont pas abordées de façon plus approfondie dans ce rapport.

5.4.3.1 Droits des obtenteurs

D'après l'UPOV, les droits des obtenteurs accordent aux sélectionneurs le droit exclusif de vendre les semences ou de multiplier le matériel de leurs nouvelles variétés pendant un nombre donné d'années, bien que l'utilisation sans restrictions de ces variétés pour la recherche et pour d'autres sélections soit accordée ('dérogation du sélectionneur'). Le nombre de pays qui garantissent une protection juridique aux variétés végétales par le biais des droits des obtenteurs a augmenté de façon considérable au cours des dix dernières années. La plupart des pays de l'Europe occidentale, l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis d'Amérique avaient déjà en place des systèmes sur les droits des obtenteurs avant la publication du Premier Rapport. La plupart des pays en Afrique, en Asie et en Amérique latine et aux Caraïbes, et en Europe orientale ont promulgué une législation sur les droits des obtenteurs au cours de la dernière décennie.

La décision de promulguer une législation sur les droits des obtenteurs est en grande partie le résultat de l'Accord sur les ADPIC de l'OMC qui exige que les pays prévoient la protection des variétés végétales par

des brevets, par un système *sui generis* efficace, ou par une combinaison de ces deux moyens (article 27.3). Bien que dans l'Accord sur les ADPIC on ne trouve aucune mention de l'UPOV, ses modèles *sui generis* sont largement considérés comme étant en mesure de satisfaire les dispositions des ADPIC et, par conséquent, le nombre de pays qui ont rejoint l'UPOV a presque doublé entre 1998 et 2007, et sont devenus 68 au mois de février 2010.

L'adhésion croissante à l'UPOV est également la conséquence de la mise en place d'un certain nombre d'accords de libre-échange qui élargissent les normes de la protection des droits de la propriété intellectuelle au-delà des dispositions des ADPIC, par exemple en faisant référence de façon explicite à l'UPOV.

En Afrique, l'Afrique du Sud, le Burkina Faso, le Cameroun et le Kenya ont appliqué une législation sur les droits des obtenteurs, tandis que quatre autres pays ont développé un système national *sui generis* pour la protection des variétés végétales.¹³ Six pays¹⁴ sont dans le processus de développement ou d'adoption de ces réglementations. Sur le plan régional, l'Organisation africaine de la propriété intellectuelle (OAPI) a révisé en 1999 l'Accord de Bangui qui gouverne les régimes communs de propriété intellectuelle de ses 16 États membres.¹⁵ Le nouvel accord établit, à son Annexe X, un système uniforme de protection des variétés végétales qui soit conforme à l'UPOV et prévoit l'adhésion des États membres de l'OAPI à l'UPOV par le biais du dépôt d'un instrument d'accession à l'acte de 1991. En outre, l'Organisation régionale africaine de la propriété industrielle (ARIPO) est à présent dans le processus de préparation d'un avant-projet de système régional de protection des variétés végétales.

Dans la région Asie et Pacifique, sept pays¹⁶ ont appliqué les droits des obtenteurs et huit autres ont élaboré un système national *sui generis* de protection des variétés végétales.¹⁷ Treize de ces pays ont entrepris ces activités au cours des dix dernières années. Les Philippines et Singapour ont amorcé la procédure d'adhésion à l'UPOV et le Népal prépare à présent un projet de loi sur la protection des variétés végétales.

Aux Amériques, 15¹⁸ des 34 pays de l'Amérique latine et des Caraïbes disposent d'une législation en matière de droits des obtenteurs et six autres¹⁹ ont élaboré des systèmes nationaux *sui generis* pour la

CHAPITRE 5

protection des variétés végétales. Le Guatemala et Saint-Vincent-et-les-Grenadines ont préparé un projet de loi. Tous les pays, à l'exception de l'Argentine, du Chili, de la Colombie, de Cuba et du Paraguay, ont adopté la législation depuis la publication du Premier Rapport. Au niveau sous-régional, les cinq États membres de la Communauté Andine ont adopté la Décision 345 sur le Régime commun sur la protection des droits des obtenteurs de nouvelles variétés végétales qui a été élaboré en prenant comme modèle la Convention de l'UPOV de 1991 (voir section 6.4).

Tous les pays européens, à l'exception de la Grèce, du Lichtenstein, du Luxembourg, de Monaco et de Saint-Marin, ont mis en place une législation nationale, ou ont préparé un projet de loi, sur les droits des obtenteurs ou sur la protection des variétés végétales. La plupart des pays de l'Europe occidentale ont adopté ces législations avant 1996, néanmoins de nombreux amendements aux lois et aux réglementations initiales ont été apportés au cours de la dernière décennie. La plupart des pays de l'Europe orientale se sont engagés plus récemment, et plus de la moitié de ces pays ont promulgué des lois au cours de la dernière décennie. Au niveau de l'Union européenne, le Règlement no 2100/94 du Conseil relatif aux droits communautaires en matière de variétés végétales institue un régime de protection des obtentions végétales à travers les territoires des 27 États membres de l'Union européenne, outre les systèmes nationaux déjà en place.

Dans la région Proche-Orient, 21 des 30 pays ont choisi soit les droits des obtenteurs soit un système national *sui generis*,²⁰ et la grande majorité a entrepris ces activités au cours de la dernière décennie. Les pays de la Communauté d'États indépendants (CEI) ont adopté un accord sur la protection juridique des variétés végétales qui comprend le processus d'examen de 2001 visant à promouvoir la coopération dans ce domaine.

5.4.3.2 Brevets

Au moment de la préparation du Premier Rapport, la question du brevetage des variétés ou de certaines parties des variétés (par exemple, gènes ou caractères) et des processus biotechnologiques (par exemple,

la transformation) n'avait que commencé à se poser. Depuis, cette question est devenue l'objet de plusieurs débats, surtout en raison de l'adhésion accrue à l'Accord sur les ADPIC. Si les parties peuvent exclure de la brevetabilité «les végétaux et les animaux autres que les micro-organismes, et les procédés essentiellement biologiques d'obtention de végétaux ou d'animaux, autres que les procédés non biologiques et micro biologiques», elles doivent néanmoins prévoir la protection des variétés végétales «par des brevets, par un système *sui generis* efficace, ou par une combinaison de ces deux moyens». Une partie de la controverse provient du fait que les brevets sont généralement requis non pas pour une seule variété, comme dans le cas des droits des obtenteurs, mais pour une classe entière de variétés ou même pour un caractère au sein de toute une espèce. En outre, tandis que les brevets appliqués aux variétés végétales comprennent généralement une dérogation limitée pour la recherche, contrairement aux droits des obtenteurs et à l'UPOV, ils ne comprennent généralement ni la dérogation du sélectionneur ni le privilège de l'agriculteur. Il existe toutefois des exceptions à cette règle, par exemple, en Allemagne, en France et en Suisse.

De nos jours, relativement peu de pays accordent la protection des brevets pour les nouvelles variétés de cultures. Toutefois, le système des brevets est largement utilisé aux États-Unis d'Amérique, au moins partiellement en raison des préoccupations qui émergent du fait que le 'privilège de l'agriculteur' de l'UPOV entraîne une protection insuffisante. L'Australie et le Japon offrent également des formes de protection par brevet pour les nouvelles variétés de cultures. Au Japon, par exemple le critère de nouveauté pour la brevetabilité est interprété de telle sorte que les nouvelles variétés qui présentent des améliorations révolutionnaires peuvent être protégées par brevet, tandis que d'autres peuvent uniquement être protégées par les droits des obtenteurs.

En 1998, l'Union européenne a adopté la Directive 98/44/CE relative à la protection juridique des inventions biotechnologiques qui accorde les brevets pour une vaste gamme de matériels et de processus biotechnologiques, y compris les produits contenant ou comportant des informations génétiques, mais

qui exclut de la brevetabilité les variétés végétales. La Directive accorde certaines dérogations, en particulier la dérogation de l'agriculteur qui permet aux petits exploitants d'utiliser librement les produits provenant des variétés végétales spécifiées pour la reproduction ou la multiplication dans leurs fermes.

Alors que plusieurs pays à économie émergente, comme la Chine et l'Inde, ont récemment modifié leurs lois en matière de brevets pour suivre les dispositions des ADPIC et, en particulier, pour que les micro-organismes soient brevetables, la plupart des pays en développement, surtout en Afrique, considèrent que les formes biologiques ne peuvent pas être brevetées et que les variétés végétales devraient être protégées par des systèmes *sui generis*. Les brevets sur les plantes ne sont pas admis dans les pays de l'Amérique latine.

5.4.4 Droits des agriculteurs

La question des droits des agriculteurs était au cœur de débats animés avant la publication du Premier Rapport. Depuis, les débats sont devenus encore plus animés, particulièrement à l'époque des négociations finales du TIRPAA (voir Chapitre 7). L'importance des agriculteurs en tant que gardiens et promoteurs de la diversité génétique pour l'agriculture et l'alimentation a été reconnue dans le TIRPAA en vertu des dispositions de l'article 9 sur les droits des agriculteurs. Cet article reconnaît que la responsabilité de la réalisation des droits des agriculteurs, pour ce qui est des RPGAA, est du ressort des gouvernements nationaux. On considère que ces droits comprennent: la protection des connaissances traditionnelles présentant un intérêt pour les RPGAA; le droit des agriculteurs de participer équitablement au partage des avantages découlant de leur utilisation; leur droit de participer à la prise de décisions, au niveau national, sur les questions relatives à la conservation et à l'utilisation durable des RPGAA; et leur droit de conserver, d'utiliser, d'échanger et de vendre des semences de ferme et d'autres matériels de multiplication, sous réserve des lois nationales. Bien que le TIRPAA soit juridiquement contraignant pour les Parties contractantes, elles sont libres de définir les modalités de mise en œuvre des dispositions des droits des agriculteurs au niveau national.

L'état de la mise en œuvre nationale des droits des agriculteurs constitue le sujet d'une récente étude de l'institut Fridtjof Nansen en Norvège.²¹ L'étude décrit des exemples de projets ou d'activités qui ont produit des résultats considérables dans chaque domaine figurant au paragraphe précédent. Quelques-uns de ces exemples impliquent la législation nationale; d'autres se concentrent davantage sur les initiatives de la société civile. Les exemples de ces initiatives comprennent le mouvement qui s'oppose à la croissance de l'ampleur des droits des obtenteurs en Norvège et la création d'un registre des variétés de riz qui est préservé au niveau communautaire aux Philippines, en tant que moyen de conserver les connaissances traditionnelles et les variétés des agriculteurs contre des appropriations frauduleuses.

Même si les droits des agriculteurs ne s'occupent pas de la protection de la propriété intellectuelle en soi, ils sont souvent considérés comme leur homologue, et les pays qui ont promulgué une législation en faveur de ces droits des agriculteurs, ont généralement agi dans le cadre de leurs législations en matière de protection des variétés végétales. Au moins dix pays signalent l'adoption de réglementations couvrant un ou plusieurs aspects des droits des agriculteurs, et plusieurs autres sont à présent dans le processus de préparation des projets de loi dans ce domaine. Plusieurs autres pays ne considèrent pas nécessaire de promulguer des législations spécifiques en matière de droits des agriculteurs, mais ils s'acquittent de leurs responsabilités au titre du TIRPAA en utilisant des mécanismes existants, comme les droits des obtenteurs ou les systèmes nationaux de prise de décision participative.

Même avant l'adoption formelle du concept de droits des agriculteurs dans le TIRPAA, un certain nombre de pays, comme le Bangladesh, l'Inde et la Thaïlande, avaient déjà appliqué des législations qui protégeaient les droits des agriculteurs pour ce qui concernait le droit de conserver, d'utiliser, d'échanger et de vendre des semences de ferme, de participer à la prise de décision, et comme en Inde, avaient introduit un 'Fonds de gènes' financé par tous les utilisateurs, y compris les agriculteurs, pour soutenir ceux qui préservaient les ressources génétiques (voir encadré 5.2).

CHAPITRE 5

En Afrique, l'Éthiopie, le Ghana, le Malawi et la Namibie sont à présent dans le processus d'élaborer des réglementations spécifiques en matière de droits des agriculteurs, et l'Éthiopie a déjà énoncé certains aspects des droits des agriculteurs dans sa Proclamation no 482/2006 Accès aux ressources génétiques et des savoirs communautaires et Proclamation de la protection communautaire.

Aux Amériques, le Costa Rica a abordé la question des droits des agriculteurs en établissant un Conseil des petits exploitants en 1998 en tant que membre de la Commission nationale pour la gestion de la biodiversité qui a la fonction de formuler les politiques nationales en matière de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité. D'autres pays ont abordé certains aspects des droits des agriculteurs, comme le Brésil dans sa loi pour la protection des variétés végétales et dans sa loi en matière de semences, et comme Cuba et le Paraguay.

Dans la région Asie et Pacifique, outre le Bangladesh, l'Inde et la Thaïlande, le Népal et les Philippines élaborent à présent des projets de loi en matière de droits des agriculteurs. En Malaisie, la Loi sur la protection des nouvelles variétés végétales cherche à introduire plus de flexibilité au sein des dispositions nécessaires pour l'enregistrement des variétés des agriculteurs. Tout en réitérant les critères courants pour les variétés sélectionnées professionnellement, c'est-à-dire la nouveauté, la distinction, l'uniformité et la stabilité, la loi exonère les nouvelles variétés sélectionnées ou découvertes et mises au point par les agriculteurs, par les communautés et par les peuples autochtones des conditions de stabilité et d'uniformité; les variétés des agriculteurs doivent uniquement être distinctes et identifiables. La loi autorise également les actions entreprises de façon privée sur une base non commerciale, permettant ainsi aux petits exploitants de poursuivre leurs pratiques habituelles d'utilisation et d'échange des semences de ferme.

Au Proche-Orient, aucun pays n'a encore promulgué de législations spécifiques en matière de droits des agriculteurs²² bien que la République islamique d'Iran et la Turquie développent à présent des lois spécifiques dans ce domaine. Toutefois, la République islamique d'Iran a déjà mis en œuvre quelques aspects des droits des agriculteurs dans une législation plus

générale. Le Pakistan a préparé un projet de loi sur l'accès aux ressources biologiques et sur les droits communautaires, qui aborde certains aspects des droits des agriculteurs.

Dans la plupart des pays industrialisés, où les organisations d'agriculteurs ont tendance à être en contact étroit avec les processus politiques, la question des droits des agriculteurs n'a pas assumé autant d'importance et le débat sur l'utilisation des semences de ferme se tient généralement dans le cadre des droits de propriété intellectuelle et de la législation en matière de semences. En Europe, seule l'Italie a adopté des réglementations spécifiques en matière de droits des agriculteurs. Plusieurs autres pays, par exemple, l'Autriche et l'Estonie, considèrent avoir abordé, ou sont en voie d'aborder, de façon adéquate les aspects des droits des agriculteurs dans d'autres législations et réglementations selon leur convenance. Cependant, plusieurs pays de la région prennent à présent en considération l'amélioration du soutien à la réalisation des droits des agriculteurs dans les pays en développement.

5.4.5 Prévention des risques biotechnologiques

La prévention des risques biotechnologiques ou biosécurité est définie comme «l'action d'éviter un risque pour la santé et la sûreté humaines, et pour la conservation de l'environnement, en raison de l'utilisation, pour la recherche et le commerce, d'organismes infectieux ou génétiquement modifiés».²³ Les préoccupations en matière de prévention des risques biotechnologiques ont augmenté de façon considérable au cours de la dernière décennie, parallèlement à l'utilisation croissante des organismes génétiquement modifiés (OGM) et à l'impact des agents infectieux. Les facteurs qui ont contribué à l'augmentation de ces inquiétudes comprennent les foyers de maladies transfrontières qui affectent les animaux, les plantes et les populations humaines; une prise de conscience plus poussée de l'impact potentiel des OGM sur la diversité biologique; une plus grande préoccupation concernant les questions générales de sécurité des produits alimentaires; et une plus grande attention à l'impact de l'agriculture sur la durabilité de l'environnement.

Encadré 5.2**Inde – Loi de 2001 sur la protection des variétés végétales et sur les droits des agriculteurs**

La loi de 2001 protège les droits des agriculteurs à économiser, utiliser, ensemençer, ensemençer de nouveau, échanger, partager et vendre les produits agricoles, notamment les semences, d'une variété protégée par les droits des obtenteurs, pourvu qu'ils ne vendent pas de semences de marque emballées et étiquetées comme une variété protégée par cette loi.

La loi prévoit l'enregistrement des variétés des agriculteurs de façon comparable à celles des sélectionneurs. Les variétés des agriculteurs doivent satisfaire les mêmes critères de distinction, d'uniformité et de stabilité, mais non pas le critère de nouveauté. La loi protège également les droits des agriculteurs et exige que les sélectionneurs, et tout autre personne qui présente une demande pour l'enregistrement de variétés au titre de la loi, déclarent que le matériel génétique acquis pour la mise au point d'une nouvelle variété a été légalement obtenu, et révèlent tout usage de matériel génétique conservé par les ménages tribaux ou ruraux dans la mise au point d'une variété enregistrée. On peut présenter des demandes de compensation lorsque l'on découvre que les communautés tribales ou rurales ont fourni le matériel utilisé dans la mise au point d'une nouvelle variété. La loi prévoit la soumission de demandes pour le partage des avantages après la publication des certificats d'enregistrement des nouvelles variétés. Lorsque le partage des avantages est prescrit par l'autorité gouvernementale responsable, la somme doit être versée au National Gene Fund. Les agriculteurs qui conservent ou améliorent les variétés locales ou les espèces sauvages apparentées aux plantes économiques ont le droit de recevoir une récompense du Fonds.

Depuis la publication du Premier Rapport, la prévention des risques biotechnologiques a émergé comme question importante et de nombreux pays dans toutes les régions ont à présent soit adopté des règlements ou des cadres nationaux de biosécurité soit sont en train de les élaborer. Au niveau international, l'adoption, en 2000, du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques de la CDB²⁴ a représenté une étape importante de la coopération en matière de transfert, de manipulation et d'utilisation en sécurité des OGM. Le Protocole de Cartagena est entré en vigueur en 2001 et, au mois de février 2010, 157 pays l'avaient ratifié. Il fournit à présent le cadre juridique international qui est à la base de l'élaboration courante des règlements nationaux en matière de biosécurité dans de nombreux pays. Malgré les doutes sur la capacité de certains pays en développement à appliquer pleinement ces règlements, il est probable que, dans un avenir proche, ils auront pour résultat l'adoption élargie des variétés génétiquement modifiées.

Au cours de la dernière décennie, plusieurs pays ont adopté des réglementations nationales et des cadres de biosécurité qui visent à réduire les risques pour l'environnement et pour la santé humaine. Les États-Unis d'Amérique ont adopté une approche progressive à la réglementation de la biotechnologie, qui se base sur la réglementation des caractéristiques d'un produit, plutôt que sur la supposition selon laquelle les produits de la biotechnologie nécessitent automatiquement de règlements spécifiques. En Europe, l'application du 'principe de précaution' peut bloquer l'utilisation des OGM jusqu'à la soumission de preuves sur la sécurité de l'organisme transgénique. Cette application a limité le nombre d'approbations consenties pour l'utilisation commerciale des OGM, et surtout le nombre d'approbations pour leur dissémination volontaire dans l'environnement. Au niveau de l'Union européenne, la Directive 2001/18/CE relative à la dissémination volontaire d'OGM dans l'environnement a été adoptée en 2001. Au plan national, tous les 27 États membres de l'Union

CHAPITRE 5

européenne ont promulgué des lois en matière de biosécurité ou relatives aux biotechnologies, et parmi les pays européens qui ne font pas partie de l'Union européenne, huit²⁵ ont adhéré. L'Albanie, l'Arménie, la Bosnie-Herzégovine, la Croatie et la Géorgie sont à présent en train d'étudier des projets de lois sur la prévention des risques biotechnologiques.

L'élaboration et l'adoption de cadres et de réglementations en matière de prévention des risques biotechnologiques dans les pays en développement sont en croissance rapide, soutenus dans de nombreux cas par les donateurs étrangers ou par des agences régionales intergouvernementales. En Afrique, de nombreux pays²⁶ ont adopté des mesures formelles sur la biosécurité, tandis que 33 autres pays²⁷ sont en voie de développer ou d'adopter ces règlements. Aux Amériques, tous les pays de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud ont adopté des formes de réglementations ou de directives sur la prévention des risques biotechnologiques, à l'exception de l'Équateur et du Nicaragua et ces deux pays sont à présent en train de préparer des projets de ces réglementations. Aux Caraïbes, seulement le Belize et Cuba ont promulgué des lois de biosécurité, bien que 12 autres pays²⁸ soient en voie d'élaborer une législation.

Dans la région Asie et Pacifique, les législations ou les directives en matière de prévention des risques biotechnologiques sont en place dans 11 pays²⁹ et des projets de réglementation sont en élaboration dans 15 autres,³⁰ tandis qu'au Proche-Orient, Chypre, l'Égypte, Israël, le Kazakhstan, Malte, le Pakistan, la République arabe syrienne et le Tadjikistan ont adopté des législations en matière de biosécurité et 12 autres pays³¹ sont en voie de les développer.

5.5 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Bien qu'inégaux, des progrès ont été en général réalisés depuis la publication du Premier Rapport dans le renforcement des programmes nationaux, dans le développement des capacités de formation et, en particulier, dans l'adoption de politiques, de lois et de règlements au niveau national en matière

de conservation et d'utilisation des RPGAA. Toutefois, comme il est indiqué ci-dessus, du travail est encore nécessaire dans chacun de ces domaines:

- Dans le Premier Rapport, les programmes nationaux avaient été classés en trois catégories, mais depuis, il est évident qu'une telle typologie est trop simpliste et qu'il existe une hétérogénéité considérable entre les programmes nationaux pour ce qui concerne leurs objectifs, leurs fonctions, leur organisation et leur structure.
- L'adoption du TIRPAA et du PAM a en partie entraîné des progrès considérables, accomplis dans l'établissement de programmes nationaux. Sur les 113 pays qui ont fourni des informations pour le Premier Rapport et pour le *Deuxième Rapport*, 54 pour cent avaient un programme national en place en 1996 tandis que 71 pour cent en ont un aujourd'hui.
- Même dans les pays où les programmes nationaux sont actifs et coordonnés de façon adéquate, certains éléments font encore défaut. Les bases de données nationales accessibles au public, par exemple, sont encore relativement rares, tout comme les systèmes coordonnés pour la duplication de sécurité et la collaboration en matière de sensibilisation du public.
- Le nouveau NISM sur la mise en œuvre du PAM a été mentionné dans de nombreux rapports nationaux comme étant un précieux outil pour la mise en place et pour l'amélioration des programmes nationaux.
- Plusieurs pays, surtout en Europe, indiquent que le financement global a augmenté depuis 1996, néanmoins de nombreux rapports nationaux signalent que les financements en faveur de leurs programmes nationaux ont été inadéquats et peu fiables, ce qui complique la planification à long terme.
- Alors que dans la plupart des pays, les institutions gouvernementales nationales sont les principales entités engagées dans les programmes nationaux, l'intégration d'autres parties prenantes s'est accrue, surtout avec la participation des entreprises privées à but lucratif, des ONG, des organisations d'agriculteurs et des établissements d'enseignement.
- Les partenariats public-privé de recherche et développement semblent avoir gagné en importance, surtout dans les domaines de la sélection végétale et

des biotechnologies, non seulement dans les pays développés, mais également dans de nombreux pays en développement.

- Les universités sont de plus en plus engagées dans la recherche sur les RPGAA, surtout dans l'application des biotechnologies à la conservation et à l'amélioration des cultures.
- De nouvelles opportunités d'enseignement et de formation ont émergé dans plusieurs pays, et plus d'universités offrent à présent des cours de maîtrise en sciences et de doctorat. La collaboration en matière de formation entre les programmes nationaux et les organisations régionales et internationales s'est renforcée et de nouveaux matériels didactiques ont été élaborés.
- Depuis la publication du Premier Rapport, la plupart des pays ont promulgué une nouvelle législation nationale phytosanitaire, ou révisé l'ancienne législation, en partie en réponse à l'adoption de la CIPV révisée en 1997.
- Au cours de la dernière décennie, il y a eu trois grandes tendances dans les politiques et législations nationales en matière de semences: l'émergence d'accords volontaires sur la certification des semences et sur la mise en circulation des variétés; l'utilisation croissante des principes d'accréditation en marge des règles et des normes nationales; et l'harmonisation régionale des lois sur les semences.
- Au cours de la dernière décennie, la plupart des pays en développement et des pays de l'Europe de l'Est ont commencé à fournir une protection juridique aux nouvelles variétés végétales. Quelques autres pays sont à présent en train de rédiger des projets de loi.
- L'importance des agriculteurs en tant que gardiens et promoteurs de la diversité génétique a été reconnue dans le TIRPAA en vertu des dispositions de l'article 9 sur les droits des agriculteurs. Certains pays ont adopté des règlements couvrant un ou plusieurs aspects des droits des agriculteurs.
- Depuis la publication du Premier Rapport, la prévention des risques biotechnologiques est devenue une question importante et de nombreux pays ont soit adopté des règlements ou des cadres nationaux de biosécurité soit sont en train de les développer. Au mois de février 2010, 157 pays et l'Union Européenne avaient ratifié le Protocole

de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques.

5.6 Lacunes et besoins

Les lacunes plus graves et les besoins futurs sont les suivants:

- Si un programme national sur les RPGAA est centralisé, sectoriel ou même régional, il est essentiel que la coordination et la collaboration entre ses éléments, notamment les ministères, les institutions gouvernementales, les universités, les entreprises privées, les ONG, les groupes d'agriculteurs et d'autres, soient efficaces.
- Les liens entre les institutions principalement engagées dans la conservation des RPGAA et celles qui sont principalement concernées par leur utilisation sont faibles, voire inexistantes dans de nombreux pays, et il est nécessaire de les renforcer.
- De nombreux pays manquent de stratégies et de plans pour la conservation et pour l'utilisation des RPGAA qui soient approuvés au niveau national. Cela est important pour l'établissement des priorités, pour la distribution de fonctions et des responsabilités et pour l'allocation des ressources.
- Presque la moitié des rapports nationaux indiquent l'absence du NISM pour les RPGAA et manquent donc d'un outil efficace pour promouvoir aussi bien la collaboration nationale que la collaboration internationale.
- Il est nécessaire d'évaluer les capacités des ressources humaines et les besoins dans les différents aspects de la conservation et de l'utilisation des RPGAA, et de les utiliser en tant que base pour la rédaction des stratégies d'enseignement et de formation au niveau national (et finalement régional et mondial).
- En dépit de leur expansion, les opportunités d'enseignement et de formation au cours de la dernière décennie, elles demeurent globalement inadéquates. Plus d'opportunités sont nécessaires, autant pour la formation de jeunes chercheurs et agents de développement, que pour améliorer les connaissances et les compétences du personnel existant.

CHAPITRE 5

- Des efforts particuliers sont nécessaires dans de nombreux pays pour sensibiliser les cadres supérieurs et les décideurs sur l'ensemble des questions juridiques et politiques relatives à la conservation, à l'échange et à l'utilisation des RPGAA.
 - Des efforts accrus sont nécessaires pour comprendre les concepts de la biologie de la conservation, en particulier en ce qui concerne la biodiversité agricole, dans les programmes des sciences biologiques à tous les niveaux.
 - Les initiatives pour mobiliser des ressources supplémentaires et pour soutenir le travail sur les RPGAA exigent des approches nouvelles et innovantes, une meilleure coordination dans la collecte de fonds entre les différentes institutions et secteurs, et de redoubler d'efforts pour sensibiliser les décideurs, les donateurs et le secteur privé quant à la valeur effective et potentielle des RPGAA.
 - Dans de nombreux pays, une plus grande attention est nécessaire pour élaborer des politiques et législations nationales qui soient appropriées, non contradictoires et complémentaires en matière de conservation, d'échange et d'utilisation des RPGAA, notamment la réglementation phytosanitaire, la protection de la propriété intellectuelle, les droits des agriculteurs, et la prévention des risques biotechnologiques, et qui tiennent en compte les besoins et les préoccupations de toutes les parties prenantes.
- ³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.pgrra.org/>
- ⁴ Rapports nationaux: Australie, Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Philippines et Thaïlande.
- ⁵ Rapports nationaux: Allemagne, Chypre, Éthiopie, Jamaïque, Jordan, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie et Thaïlande.
- ⁶ **Jarvis, D.I., Myer, L., Klemick, H., Guarino, L., Smale, M., Brown, A.H.D., Sadiki, M., Sthapit, B.R. et Hodgkin, T.** 2000. A training guide for *in situ* conservation on farm: version 1. IPGRI, Rome.
- ⁷ **CIP-UPWARD.** 2003. Conservation and sustainable use of agricultural biodiversity. Livre source. Centre international de la pomme de terre (CIP), Lima. Bureau régional pour l'Asie de l'Est, du Sud-Est et du Pacifique, Bogor, Indonésie.
- ⁸ **Smale, M.** 2006. Valuing crop biodiversity: on-farm genetic resources and economic change. Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI), Washington DC et IPGRI, Rome.
- ⁹ Rapports nationaux: Inde, Népal et Ouganda.
- ¹⁰ Disponible à l'adresse électronique: https://www.ippc.int/index.php?id=1110589&no_cache=1&L=2

Références

- ¹ Ce chiffre comprend les 104 pays qui ont présenté les rapports nationaux en tant que contribution à la préparation du *Deuxième Rapport*, et huit pays qui ont fourni des informations lors de la consultation régionale du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord, en 2008.
- ² Les consultations régionales du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord, et de l'Amérique latine et des Caraïbes ont permis de réunir les informations des pays qui n'ont pas soumis le rapport national, grâce au questionnaire ou par le biais du NISM.
- ¹¹ Par exemple: Directive 2002/57/CE du Conseil, du 13 juin 2002, concernant la commercialisation des semences des plantes oléagineuses et à fibres; Directive 66/402/CEE du Conseil, du 14 juin 1966, concernant la commercialisation des semences de céréales; Directive 66/401/CEE du Conseil, du 14 juin 1966, concernant la commercialisation des semences de plantes fourragères.
- ¹² Directive 2008/62/CE de la Commission du 20 juin 2008 sur les variétés de conservation (introduisant certaines dérogations pour l'admission des races primitives et variétés agricoles naturellement adaptées aux conditions locales et régionales et menacées d'érosion génétique, et pour la commercialisation de

- semences et de plants de pommes de terre de ces races primitives et variétés).
- ¹³ République-Unie de Tanzanie, Swaziland, Zambie et Zimbabwe. Informations disponibles dans les rapports nationaux et à l'adresse électronique: <http://www.wipo.int/wipolex/fr/>
- ¹⁴ Éthiopie, Ghana, Malawi, Maurice, Namibie et Ouganda. Informations disponibles dans les rapports nationaux et à l'adresse électronique: http://www.upov.int/export/sites/upov/fr/documents/c38/c_38_13.pdf
- ¹⁵ Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée, Guinée-Bissau, Guinée équatoriale, Mali, Mauritanie, Niger, République centrafricaine, Sénégal, Tchad et Togo. Disponible à l'adresse électronique: <http://www.oapi.wipo.net/en/OAPI/historique.htm>
- ¹⁶ Australie, Chine, Japon, Malaisie, Nouvelle-Zélande, République de Corée et Viet Nam. Informations disponibles dans les rapports nationaux et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.upov.int/en/publications/nplaws/index.html>.
- ¹⁷ Bangladesh, Bhoutan, Inde, Indonésie, Philippines, Singapour, Sri Lanka et Thaïlande. Informations disponibles dans les rapports nationaux et à l'adresse électronique: <http://www.wipo.int/wipolex/fr/>
- ¹⁸ Argentine, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Chili, Colombie, Costa Rica, Équateur, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay, Pérou, République dominicaine, Trinité-et-Tobago et Uruguay. Informations disponibles dans les rapports nationaux et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.upov.int/en/publications/nplaws/index.html>.
- ¹⁹ Barbade, Belize, Cuba, Dominique, El Salvador et Venezuela (République bolivarienne du). Informations disponibles dans les rapports nationaux et à l'adresse électronique: <http://www.wipo.int/wipolex/fr/>
- ²⁰ Algérie, Arabie saoudite, Azerbaïdjan, Bahreïn, Chypre, Égypte, Iran (République islamique d'), Iraq, Israël, Jordanie, Kazakhstan, Kirghizistan, Malte, Maroc, Oman, Ouzbékistan, Pakistan, Tadjikistan, Tunisie, Turquie et Yémen, tel que signalé dans l'Analyse régionale du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord sur les ressources phytogénétiques, 2008. Des informations sont également disponibles dans les rapports nationaux et, en anglais, à l'adresse électronique : <http://www.upov.int/en/publications/nplaws/index.html>; et à l'adresse électronique : <http://www.wipo.int/wipolex/fr/>
- ²¹ **Andersen, R. et Tone, W.**, 2008. The Farmers' Rights Project – Background Study 7: Success Stories from the Realization of Farmers' Rights Related to Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rapport du FNI 4/2008. 72 pp. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.fni.no/doc&pdf/FNI-R0408.pdf>.
- ²² Analyse régionale du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. 2008.
- ²³ Glossaire de la biotechnologie pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO. Disponible à l'adresse électronique: http://www.fao.org/biotech/index_glossary.asp?lang=fr
- ²⁴ Disponible à l'adresse électronique: <http://bch.cbd.int/protocol/>
- ²⁵ Bélarus, Fédération de Russie, l'ex-République yougoslave de Macédoine, Norvège, République de Moldova, Serbie, Suisse et Ukraine. Informations disponibles dans les rapports nationaux, à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- ²⁶ Afrique du Sud, Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Kenya, Malawi, Maurice, Namibie, Ouganda, République-Unie de Tanzanie, Zambie et Zimbabwe. Informations disponibles dans les rapports nationaux,

CHAPITRE 5

à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.

- ²⁷ Botswana, Burundi, Cap-Vert, Comores, Côte d'Ivoire, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Kenya, Lesotho, Libéria, Madagascar, Mali, Mozambique, Niger, Nigeria, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Soudan, Swaziland, Tchad et Togo. Informations disponibles dans les rapports nationaux, à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- ²⁸ Antigua-et-Barbuda, Bahamas, Barbade, Dominique, Grenade, Guyana, Jamaïque, République dominicaine, Saint-Kitts-et-Nevis, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les-Grenadines et Suriname. Informations disponibles dans les rapports nationaux, à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- ²⁹ Australie, Chine, Japon, Inde, Indonésie, Malaisie, Népal, Nouvelle-Zélande, Philippines République de Corée et Viet Nam. Informations disponibles dans les rapports nationaux, à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- ³⁰ Bangladesh, Bhoutan, Cambodge, Îles Cook, Mongolie, Myanmar, Nioué, Palaos, Papouasie-Nouvelle-Guinée, République populaire démocratique de Corée, Samoa, Sri Lanka, Thaïlande, Tonga et Vanuatu. Informations disponibles dans les rapports nationaux, à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- ³¹ Algérie, Iran (République islamique d'), Jamahiriya arabe libyenne, Jordanie, Kirghizstan, Liban, Maroc, Oman, Qatar, Tunisie, Turquie et Yémen. Informations disponibles dans les rapports nationaux, à l'adresse électronique: http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.



Chapitre 6

L'état de la collaboration régionale et internationale

6.1 Introduction

Le chapitre précédent a décrit l'état actuel des programmes nationaux et les évolutions qui se sont produites depuis la publication du Premier Rapport. Ce chapitre décrit et cherche à analyser les développements au niveau international.

Dans l'ensemble, les activités internationales ont augmenté de façon spectaculaire depuis 1996 dans tous les domaines de la conservation et de l'utilisation des RPGAA. De nombreux réseaux et programmes nouveaux et spécifiques aux cultures ont été mis en place au niveau régional, en partie comme réponse aux priorités du PAM. La CDB et le TIRPAA ont été utiles pour mettre en évidence le besoin d'une plus grande collaboration internationale. De nombreux programmes, établis pour promouvoir les différents aspects de la Convention ou du Traité, prévoient la collaboration entre plusieurs partenaires. Par exemple, la création du SML pour l'accès et le partage des avantages au titre du TIRPAA a renforcé la prise de conscience des besoins et des opportunités dans ce domaine et, quoiqu'il soit encore impossible d'évaluer son impact, des indications montrent que la coopération en matière d'échange de matériel génétique est en expansion.

La section 1.4 décrit l'étendue de l'interdépendance qui existe entre tous les pays par rapport aux RPGAA. Cette interdépendance, produite par la dissémination des cultures à travers le monde à partir de leurs centres d'origine, engendre une coopération internationale non seulement souhaitable, mais également essentielle si l'on veut exploiter toute la valeur des RPGAA. La prise de conscience parmi les décideurs et le grand public de l'importance des RPGAA et de l'ampleur de l'interdépendance a augmenté de façon considérable au cours des dernières années, partiellement en raison des initiatives à forte visibilité, comme la création et l'ouverture de la SGSV.

Il n'est pas possible de citer intégralement le grand nombre de réseaux, de programmes, d'institutions et d'autres initiatives de coopération aux niveaux régional et international concernant les RPGAA qui sont à présent réalisés. Par conséquent, ce chapitre ne vise pas à fournir une description complète de toutes ces initiatives. En réalité, compte tenu

de la grande diversité dans les types d'accords de collaboration, il est même difficile de les classer à l'intérieur d'une typologie cohérente et utile. Par conséquent, ce chapitre présente les événements principaux qui se sont produits depuis la publication du Premier Rapport, pour ce qui est des associations et des réseaux multiculturels, des réseaux par culture, des réseaux thématiques, des organisations et des programmes régionaux et internationaux, des programmes bilatéraux, des accords internationaux et régionaux et des mécanismes de financement. Malgré la tentative d'évaluer le degré des progrès réalisés depuis 1996, cet effort est difficile car les informations du Premier Rapport avaient une nature qualitative et il n'a pas été possible de repérer des données quantitatives sur l'état actuel de la collaboration régionale et internationale ou sur les évolutions des dernières années. Le chapitre se termine par l'analyse des changements principaux intervenus depuis 1996 et énumère certaines lacunes courantes et certains besoins pour l'avenir.

6.2 Réseaux des RPGAA

Un très grand nombre de réseaux abordent à présent un ou plusieurs aspects des RPGAA. Plusieurs de ces réseaux ont été établis depuis la publication du Premier Rapport. Bien que tous visent à promouvoir et à soutenir la collaboration entre les partenaires dans un but commun, il existe une énorme diversité pour ce qui est des objectifs, de la taille, de la focalisation, de la couverture géographique, de l'adhésion, de la structure, de l'organisation, de la gouvernance, des financements, etc. Pour faciliter la consultation, le terme 'réseau' sera généralement utilisé pour décrire ces accords de collaboration, peu importe qu'ils soient formellement appelés réseau ou qu'ils aient des titres différents comme association, alliance, coopérative, consortium ou coalition.

Les réseaux sont très importants pour promouvoir la coopération, le partage des connaissances, des informations et des idées, l'échange de matériel génétique et pour réaliser de façon conjointe des activités de recherche et autres. Ils soutiennent le partage du savoir-faire et contribuent à compenser

CHAPITRE 6

ou à fournir de l'aide dans les cas où certains membres du réseau manquent de la masse critique nécessaire pour réaliser des activités spécifiques. Ils favorisent les synergies lorsque les divers partenaires ont des compétences et des capacités différentes et complémentaires. La collaboration est également cruciale pour obtenir plus d'avantages au titre d'instruments juridiques et politiques comme la CDB, le PAM et le TIRPAA, et pour respecter les obligations que ces instruments imposent.

Les réseaux dans le domaine des RPGAA appartiennent en général à trois grandes catégories:

- les réseaux concentrés sur la conservation, souvent au niveau régional et multicultures;
- les réseaux qui se concentrent sur une culture appartenant à un groupe spécifique et limité de cultures, peuvent avoir une portée régionale ou mondiale et ont pour objectif primaire de faciliter l'amélioration de ces cultures;
- les réseaux qui abordent, à travers les cultures, un sujet ou une thématique spécifique concernant les RPGAA, tels que les systèmes semenciers, la génomique, la taxonomie ou la conservation *in situ*.

Dans l'ensemble, les progrès accomplis depuis la publication du Premier Rapport ont été satisfaisants dans tous les trois groupes de réseaux. Les sections ci-après ne cherchent pas à fournir une couverture complète ou la description de tous les réseaux pertinents, mais plutôt un aperçu de certains changements importants intervenus depuis 1996.

6.2.1 Réseaux régionaux multicultures

Depuis 1996, le nombre de réseaux régionaux et sous-régionaux des RPGAA a tellement augmenté qu'à présent tous les pays dans toutes les régions du monde sont en mesure d'en joindre un ou plusieurs. Ils réunissent les directeurs des programmes nationaux sur les ressources génétiques, les responsables des banques de gènes et d'autres parties prenantes engagées dans la conservation. Dans de nombreux cas, ils comprennent également différents utilisateurs des RPGAA, comme les sélectionneurs, les ONG et le secteur privé. Souvent, ces réseaux sont reliés aux

forums régionaux, qui à leur tour sont les participants clés du FMRA qui est abordé aux sections suivantes. Au tableau 6.1 figurent les principaux réseaux des RPGAA de cette catégorie. Certains des principaux développements qui se sont produits au cours des dernières années au sein de ces réseaux, ainsi que dans d'autres réseaux régionaux multicultures, sont décrits pour chaque région. Dans l'ensemble, les réseaux ont été plus actifs dans les domaines de la formation et de la documentation et ont assumé une fonction de chef de file dans l'élaboration des stratégies régionales de conservation des RPGAA dans le cadre d'une initiative du GCDT.

Afrique

La création de réseaux de RPGAA a augmenté de façon considérable en Afrique depuis la publication du Premier Rapport. Le FARA,¹ établi en 2002, est une organisation qui chapeaute et soutient les trois associations africaines sous-régionales engagées dans la recherche agricole pour le développement: l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (ASARECA), le Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF/WE CARD) et la *Food, Agriculture and Natural Resources Directorate* (FANR) de la SADC. Ces trois entités chapeautent les trois réseaux principaux de RPGAA en Afrique subsaharienne: l'EAPGREN, le Réseau ouest et centre africain des ressources génétiques (ROCAREG) et le *Plant Genetic Resources Network* (PGRN) de la SADC:

- EAPGREN:² le Réseau sur les ressources phyto-génétiques d'Afrique orientale est hébergé par l'ASARECA et a lancé ses opérations en 2003 avec l'adhésion de dix pays.³ La Banque nordique de génétique et Bioversity International fournissent le soutien technique. Il réalise une vaste gamme d'activités en Afrique orientale, notamment l'échange d'informations, la formation, la sensibilisation et la promotion des politiques. À présent, les efforts sont concentrés sur la création d'un centre d'information et de documentation et sur la promotion d'une plus grande collaboration entre les banques de gènes, les agriculteurs et d'autres utilisateurs finaux. Une stratégie régionale en

TABLEAU 6.1
Réseaux régionaux multicultures de ressources phylogénétiques dans le monde

Région	Sous-régions incluses (complètement ou en partie)	Titre du réseau (acronymes)	Forum ou association régionale de coordination de la recherche	Institution responsable de la coordination
Afrique	Afrique de l'Est, Madagascar	Réseau sur les ressources phylogénétiques d'Afrique orientale (EAPGREN)	ASARECA	ASARECA
Afrique	Afrique de l'Ouest, Afrique centrale	Réseau ouest et centre africain des ressources génétiques (ROCAREG)	CORAF/WE CARD	Bioversity International
Afrique	Afrique australe, Madagascar, Maurice	SADC Plant Genetic Resources Network (SADC-PGRN)	SADC	SPGRC
Amériques	Amérique du Sud	Réseau andin des ressources phylogénétiques (REDARFIT)	PROCIANDINO	INA-Pérou (2009)
Amériques	Amérique centrale	Réseau de ressources phylogénétiques d'Amérique centrale (REMERFI)	SICTA	SICTA
Amériques	Caralbes	Réseau des Caralbes (CAPGERNET)	PROCICARIBE	CARDI
Amériques	Amérique du Nord	Réseau nord-américain de ressources génétiques (NORGEN)	PROGINORTE	IICA
Amériques	Amérique du Sud	Red de Recursos Genéticos del Cono Sur (REGENSUR)	PROCISUR	INIA-Uruguay (2009)
Amériques	Amérique du Sud	Réseau amazonien des ressources phylogénétiques (TROPIGEN)	PROCITROPICOS	PROCITROPICOS
Asie et Pacifique	Asie de l'Est	Regional Network for Conservation and Use of Plant Genetic Resources in East Asia (EA-PGR)	APAARI	Bioversity International
Asie et Pacifique	Pacifique	Réseau des ressources phylogénétiques agricoles du Pacifique (PAP-GREN)	CPS	CPS
Asie et Pacifique	Asie du Sud	South Asia Network on Plant Genetic Resources (SAMPGR)	APAARI	Bioversity International
Asie et Pacifique	Asie du Sud-Est	Comité régional des ressources phylogénétiques de l'Asie du Sud-Est (RECSEA)	APAARI	Bioversity International
Europe	Europe	Programme européen de coopération pour les ressources phylogénétiques (ECPGR)		Bioversity International
Europe	Région nordique	Centre nordique de ressources génétiques (NordGen)	Conseil nordique des ministres	NordGen
Europe	Europe du Sud-Est	Réseau de l'Europe du Sud-Est sur les ressources phylogénétiques (SeedNet)		Centre suédois de la biodiversité
Proche-Orient	Asie centrale et Caucase	Central Asian and Caucasus Network on Plant Genetic Resources (CACN-PGR)	CACAARI	Bioversity International
Proche-Orient	Asie de l'Ouest et Afrique du Nord	Réseau de ressources phylogénétiques de l'Asie de l'Ouest et l'Afrique du Nord (WANANET)*	AARINENA	ICARDA

* Ce réseau n'existe plus à présent. L'AARINENA est en train d'établir un nouveau réseau des RPGAA.

CHAPITRE 6

faveur des ressources génétiques a été élaborée au titre de l'initiative du GCDT et l'on a identifié les collections *ex situ* fondamentales qui requièrent avec urgence la régénération, comme signalent les rapports nationaux de l'Éthiopie, du Kenya et de l'Ouganda.

- ROCAREG: ce réseau a été établi en 1998 au titre du CORAF/WE CARD.⁴ Plusieurs réunions ont été organisées (par exemple à Ibadan, au Nigeria en 2004 et à Ouagadougou, au Burkina Faso en 2006) pour élaborer des stratégies nationales. Biodiversity International et le GCDT fournissent la plupart des financements, mais dans l'ensemble, ROCAREG n'a pas reçu le même niveau de financements que les autres réseaux africains régionaux de RPGAA. L'établissement de quatre centres d'excellence nodaux a été proposé pour renforcer les activités sur les ressources phytogénétiques au niveau sous-régional.
- SADC-PGRN:⁵ en dépit de son établissement en 1989, le SADC-PGRN s'est progressivement élargi depuis la publication du Premier Rapport. Les pays membres sont à présent 14. Ce réseau, qui est sous la responsabilité du SADC-FANR, est chargé de la coordination. La poursuite du développement d'une collection centrale de base, le renforcement des capacités dans les pays membres et l'élaboration d'un système de documentation et d'information sur les collections *ex situ* des pays membres sont les activités principales réalisées au cours de la dernière décennie. Le réseau a également établi plusieurs groupes de travail et publié une stratégie régionale de conservation, au titre de l'initiative du GCDT.

Amériques

L'Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture (IICA) a créé un système de réseaux sous-régionaux pour promouvoir la collaboration en matière de développement de la recherche et des technologies agricoles à travers les Amériques. Ces réseaux sont à présent: le Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica Agropecuaria para la Región Andina (PROCIANDINO), dans les Andes, le Système caraïbe de sciences et de technologies agricoles (PROCICARIBE), aux Caraïbes, le Programme coopératif

en recherche et technologie du Centre Régional Nord (PROCINORTE), en Amérique du Nord, le Programme coopératif pour le développement technologique, agronomique et pastoral du Cône Sud (PROCISUR), le Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS) et le Système d'intégration centraméricaine de technologie agricole (SICTA). Ils chapeautent six réseaux sous-régionaux de RPGAA décrits ci-dessous et figurant au tableau 6.1: le Réseau andin des ressources phytogénétiques (REDARFIT), le Réseau des Caraïbes (CAPGERNet), le Réseau nord-américain de ressources génétiques (NORGEN), le Red de Recursos Genéticos del Cono Sur (REGENSUR), le Réseau amazonien de ressources phytogénétiques (TROPIGEN) et le Réseau de ressources phytogénétiques d'Amérique centrale (REMERFI). Bon nombre de ces réseaux de RPGAA ont été établis avant la publication du Premier Rapport et, au cours des dernières années, les progrès accomplis ont été relativement limités en raison des contraintes en matière de ressources, comme le signale le rapport national du Costa Rica. Cependant, de nouveaux réseaux ont été créés aux Caraïbes (CAPGERNET) en 1998 et en Amérique du Nord (NORGEN) en 1999. Un événement de taille au niveau régional est représenté par la création du Forum des Amériques pour la recherche agricole et le développement technologique (FORAGRO).⁶ Établi en 1997, le secrétariat du FORAGRO est hébergé par l'IICA au Costa Rica. Il travaille pour tous les pays des Amériques et cherche à promouvoir le dialogue et la coopération en matière de recherche agricole. On trouve parmi ses membres les programmes coopératifs de recherche et de transfert des technologies, ainsi que les représentants des SNRA, des ONG, du secteur privé et d'autres. Les RPGAA représentent un domaine thématique important pour le FORAGRO qui a joué un rôle de chef de file dans l'élaboration de la stratégie de conservation des RPGAA pour les Amériques, au titre de l'initiative du GCDT.

- CAPGERNET: établi en 1998, il se compose de 28 pays des Caraïbes et reçoit de l'assistance technique de l'Institut de recherche et de développement agricoles des Caraïbes (CARDI), de l'IICA, du Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) et de Bioversity International. Les activités

comprennent le renforcement des capacités, la préparation d'inventaires de RPGAA, l'élaboration d'un système d'information et l'échange du matériel génétique. Il a organisé un atelier au mois de mai 2007 à Trinité-et-Tobago pour apporter une contribution à la stratégie de conservation des RPGAA. Il coordonne également la régénération des collections de haricots à Cuba, de manioc au Guyana, d'igname en Guadeloupe et de patate douce à Trinité-et-Tobago.

- **NORGEN:** sous l'égide de PROCINORTE, le Canada, le Mexique et les États-Unis d'Amérique se concentrent ensemble à travers ce réseau sur l'échange d'information, sur la formation, sur la collecte des espèces sauvages apparentées au haricot au Mexique et sur la mise en œuvre de projets de recherche en collaboration avec d'autres réseaux. NORGEN a soutenu la participation de scientifiques et de techniciens des pays en développement aux réunions et aux cours de formation en Amérique du Nord.
- **REDARFIT:**⁷ ce réseau se compose de cinq pays⁸ et intervient sous l'égide du PROCINDINO. Les activités principales réalisées depuis la publication du Premier Rapport sont: des ateliers sur la gestion des RPGAA; des cours de formation sur le cherimoya, le SIG et la caractérisation, la gestion des risques et l'amélioration du matériel génétique; un symposium sur les ressources génétiques aux Amériques; des projets de collaboration pour la recherche sur les tomates, sur le cherimoya, sur les pommes de terre locales et sur l'espèce *Lycopersicon* spp.; et un programme sur la régénération du matériel génétique.
- **REGENSUR:** ce réseau comprend six pays,⁹ et il s'agit d'un réseau de PROCISUR qui vise à renforcer le travail des programmes nationaux dans le Cône Sud. Au cours des dix dernières années, ses activités ont été: la formation en matière d'amélioration du matériel génétique, de documentation, de gestion des banques de gènes, de conservation *in situ* et de pathologie des semences; l'organisation d'un atelier pour l'élaboration de la stratégie régionale de conservation des RPGAA aux Amériques; et la collaboration en matière de recherche sur le maïs, le blé et les légumes.
- **REMERFI:** ce réseau de huit pays¹⁰ de l'Amérique centrale a été relativement inactif depuis 1996, bien que les activités des dernières années comprennent: la formation et le renforcement des capacités en matière de documentation; des projets de recherche sur les semences; les ressources génétiques des *Annonaceae* et des *Sapotaceae*; et la conservation et l'utilisation des cultures locales néo-tropicales et de leurs espèces apparentées.
- **TROPIGEN:** sous l'égide de PROCITROPICOS, ce réseau se compose de huit pays membres.¹¹ Les activités depuis 1996 sont: la caractérisation des cultures sous-exploitées de légumes et de fruits; l'évaluation du matériel génétique; l'identification des lacunes des collections; le choix des espèces prioritaires pour la recherche et la gestion des ressources phytogénétiques; la création d'un cadre politique pour l'accès et pour le partage des avantages; l'échange d'information et le renforcement des liens entre les banques de gènes et les programmes de sélection. Il se concentre en particulier sur le renforcement des capacités.

Asie et Pacifique

Presque tous les réseaux sous-régionaux de la région Asie et Pacifique engagés dans le domaine des RPGAA ont été lancés et/ou facilités par Bioversity International, en collaboration avec la FAO et avec la principale association régionale pour la recherche agricole, l'Association des institutions de recherche agricole de l'Asie et du Pacifique (APAARI).¹² Cette dernière a été également active à part entière dans le soutien des activités sur les RPGAA et a publié un rapport régional en 2000 sur les activités associées aux ressources phytogénétiques. Elle a établi une plateforme neutre pour le débat des questions politiques et approuvé la stratégie régionale de conservation des RPGAA pour l'Asie au titre de l'initiative du GCDT.

Bien que la plupart des réseaux sous-régionaux des RPGAA aient été établis avant la publication du Premier Rapport, certains, surtout le *South Asia Network on Plant Genetic Resources* (SANPGR), ont réalisé des progrès considérables au cours des dernières années et un nouveau réseau a été créé dans la région du Pacifique.

CHAPITRE 6

- *Regional Network for Conservation and Use of Plant Genetic Resources in East Asia* (EA-PGR):¹³ l'EA-PGR favorise la collaboration entre ses cinq États membres¹⁴ en matière de collecte, de conservation, d'échange, de documentation et d'information, et de formation. Les principaux résultats depuis la publication du Premier Rapport sont: la création du centre d'excellence de la biodiversité de la CAAS pour la formation en matière de conservation *in vitro*, de cryoconservation et de caractérisation moléculaire; l'élaboration d'une stratégie sous-régionale dans le cadre de la stratégie régionale de conservation de l'Asie du Sud, du Sud-Est et de l'Est; la collecte conjointe de la diversité génétique des millets dans la République populaire démocratique de Corée et en Mongolie; des études conjointes sur la diversité génétique du haricot azuki, des larmes de Job et de la périlla en Chine, au Japon et dans la République de Corée; ainsi que la création du site Web du réseau.
- Réseau des ressources phylogénétiques agricoles du Pacifique (PAPGREN):¹⁵ établi en 2001, le PAPGREN se compose de 13 nations.¹⁶ Il est coordonné par la Division des ressources en terres de la SCP, à Suva, Fidji en collaboration avec Bioversity International. Outre l'organisation d'un certain nombre de réunions et d'ateliers importants, les résultats principaux sont: l'élaboration d'un répertoire des collections de ressources phylogénétiques; l'élaboration d'une stratégie de conservation régionale; les conseils sur les questions politiques; le soutien de la collecte et de la caractérisation d'urgence; des activités de sensibilisation du public; et la création d'un site Web et d'un blog.
- Comité régional des ressources phylogénétiques de l'Asie du Sud-Est (RECSEA):¹⁷ établi en 1993, le RECSEA a poursuivi ses opérations tout au long de la période qui a suivi la publication du Premier Rapport, bien que les activités aient été restreintes au cours des dernières années par manque de financements, comme le signalent les rapports nationaux de la Malaisie et de la Thaïlande. Le réseau, qui se

compose de sept pays membres,¹⁸ vise à créer et à améliorer les capacités dans le domaine de la recherche nationale en Asie du Sud-Est par le biais de la collaboration en matière de politiques, d'élaboration de bases de données et de partage d'informations et de savoir-faire. Les principaux résultats récents du réseau comprennent les contributions à la stratégie régionale de conservation de l'Asie du Sud, du Sud-Est et de l'Est au titre de l'initiative du GCDT et l'établissement d'une instance politique pour les ressources phylogénétiques en collaboration avec APAARI, visant à la rédaction d'un ATTM qui soit applicable à tous les matériels d'intérêt commun qui ne sont pas inclus à l'Appendice 1 du TIRPAA.

- SANPGR:¹⁹ ce réseau comprend six pays²⁰ et ses résultats principaux au cours de la dernière décennie sont: la formation en matière de gestion des banques de gènes semencières, de logiciel de GMS et de ressources génétiques des fruits tropicaux; la création d'un centre d'excellence régional pour la formation en matière de conservation *in vitro* et de cryoconservation auprès du NBPGR, en Inde; l'organisation de cours postuniversitaires sur les ressources phylogénétiques en Inde et au Sri Lanka; la création d'un site Web; et l'évaluation conjointe du millet éleusine au Bangladesh, au Bhoutan, en Inde et au Népal. Ce réseau a organisé plusieurs réunions et en a publié les comptes rendus. En 2002, il a créé un comité directeur pour le contrôle de ses activités et pour la mise en œuvre des plans d'action.

Europe

Depuis la publication du Premier Rapport, la collaboration entre les programmes européens sur les ressources phylogénétiques a encore augmenté grâce à un soutien majeur de la part de nombreux pays et de l'Union européenne. Bioversity International continue d'héberger les secrétariats de l'ECPPGR, le principal réseau de RPGAA en Europe, et du Programme européen des ressources génétiques forestières (EUFORGEN). Outre l'ECPPGR, les pays nordiques

ont établi un programme de collaboration sur les ressources génétiques (NordGen) qui comprend une banque de gènes conjointe. De même, un nouveau programme de mise en réseau sur les RPGAA a été établi en 2004 en Europe du Sud-Est.

- ECPGR:²¹ il s'agit d'un programme conjoint de 40 pays européens²² environ, dans lesquels il vise à faciliter la conservation et l'utilisation des RPGAA. Il tente de renforcer les liens entre l'Europe et les autres continents de la planète. Il est structuré en neuf réseaux (six réseaux de cultures et trois réseaux thématiques) et réalise des activités par le biais de groupes de travail et de groupes d'étude. L'ECPGR collabore avec des programmes régionaux comme le Système européen de réseaux coopératifs de recherche en agriculture (ESCORENA). Les membres de l'ECPGR sont à présent dans le processus de création de l'AEGIS,²³ un programme qui vise à rationaliser les collections (voir section 7.3.3.2) et de l'EURISCO,²⁴ un catalogue accessible à travers le monde, lancé en 2003, qui contient les informations relatives à plus de 1,1 million d'entrées.
- NordGen:²⁵ il s'agit d'une institution du Conseil des ministres nordiques.²⁶ Il a été créé en 2008 par la fusion de la Banque nordique de génétique, de la Banque de gènes nordique pour les animaux d'élevage et du Conseil nordique sur le matériel forestier de reproduction.
- Réseau de l'Europe du Sud-Est sur les ressources phytogénétiques (SeedNet): ce réseau, qui a été établi en 2004, est opérationnel dans les pays de l'Europe du Sud-Est et vise à promouvoir la conservation à long terme et l'utilisation des ressources phytogénétiques par le biais de la création de programmes nationaux et d'installations pour les banques de gènes. L'activité principale du réseau consiste dans la mise en place d'un certain nombre de groupes de travail thématiques et spécifiques à une culture.

Proche-Orient

Dans la région du Proche-Orient, qui comprend l'Asie centrale, le Caucase, l'Asie de l'Ouest et l'Afrique du Nord, on a constaté des progrès satisfaisants,

mais également une certaine immobilité depuis la publication du Premier Rapport. En Asie centrale et au Caucase, le réseau régional de RPGAA, *Central Asian and Caucasian Network on Plant Genetic Resources* (CACN-PGR) a été intégré sous les auspices de la Central Asia and the Caucasus Association of Agricultural Research Institutions (CACAARI),²⁷ créé en 2004.

- CACN-PGR:²⁸ ce réseau, établi en 1999, comprend huit pays²⁹ et neuf groupes de travail sur les cultures. Il est soutenu par l'ICARDA et Bioversity International. Il a créé une base de données régionale pour les données passeport d'environ 120 000 entrées, et a élaboré la stratégie nationale sur les ressources phytogénétiques avec le soutien du GCDT.
- Réseau de ressources phytogénétiques de l'Asie de l'Ouest et de l'Afrique du Nord (WANANET): il a été créé à l'origine comme réseau régional pour renforcer les activités sur les RPGAA dans la région. Malheureusement, en raison du manque de ressources, il n'est plus opérationnel à présent. Il avait élaboré une stratégie régionale pour la conservation des RPGAA en 2006 au titre de l'initiative du GCDT, avec le soutien de l'ICARDA et de Bioversity International, qui avait mis en exergue l'importance de la création de réseaux dans la région. L'Association des institutions de recherche agricole du Proche-Orient et de d'Afrique du Nord (AARINENA)³⁰ a établi un nouveau réseau de ressources phytogénétiques en 2008.

6.2.2 Réseaux par culture

Il existe une vaste gamme de réseaux internationaux par culture qui réalisent des activités au niveau régional ou mondial. La plupart de ces réseaux se concentrent principalement sur l'amélioration des cultures, bien qu'ils puissent également aborder la conservation des RPGAA. Les champs d'application de ces réseaux peuvent aller de mécanismes relativement directs de distribution de matériels de sélection, d'essais dans plusieurs emplacements et de partage des informations et des résultats jusqu'aux réseaux de recherche pleinement coopérative dans lesquels les avantages comparés des institutions participantes sont réunis

CHAPITRE 6

pour résoudre une question ou un problème commun. Les CIRA coordonnent plusieurs des réseaux qui se concentrent surtout sur la distribution internationale de matériel génétique et sur la réalisation d'essais conjoints. Certains de ces réseaux sont mentionnés dans la section ci-après qui traite des organisations internationales. On présente ici quelques exemples de nouveaux réseaux par culture qui ont été créés ou qui se sont développés de façon considérable depuis la publication du Premier Rapport.

Le Réseau international sur le bambou et le rotin (INBAR)³¹ a été établi en 1997 pour promouvoir l'amélioration de la production, de la transformation et du commerce du bambou et du rotin. L'INBAR coordonne un réseau mondial de partenaires provenant des secteurs gouvernementaux, privés et non privés et dans plus de 50 pays. La conservation et l'utilisation durable du bambou et du rotin sont des éléments important du programme INBAR.

En 2006, CacaoNet³² a été lancé en tant que réseau d'institutions qui collaborent dans la conservation et dans l'utilisation des ressources génétiques du cacao. Une vaste gamme d'institutions publiques internationales et régionales, ainsi que *Biscuit, Cake, Chocolate and Confectionery Association* (BCCCA), l'Alliance des pays producteurs de cacao (APPC), l'Organisation internationale du cacao (OIC), l'*International Group for the Genetic Improvement of Cocoa* (INGENIC) et la Fondation mondiale pour le cacao (WCF).

L'INIBAP a mis en place un certain nombre de réseaux régionaux sur la banane et sur la banane plantain à la fin des années 80 et au début des années 90. Depuis la publication du Premier Rapport, un certain nombre d'importants changements se sont produits. Le Réseau Musa pour l'Afrique Centrale et Occidentale (MUSACO) a été créé en 1997 sur invitation du CORAF/WECARD et le Réseau de recherche sur les bananiers en Afrique orientale et australe (BARNESA) est devenu un réseau sous les auspices d'ASARECA. Le *Latin America and Caribbean Network* (LACNET) a pris le nom de Réseau de recherche et de développement sur les bananiers et les bananiers plantain pour l'Amérique latine et les Caraïbes (MUSALAC)³³ en 2000 et il réalise à présent ses activités au titre du FORAGRO. De même, l'*Asia-Pacific Network* (ASPNET) de l'INIBAP a pris le nom de *Banana Asia Pacific Network* (BAPNET)³⁴ en 2002 et

entreprend ses activités sous les auspices de l'APAARI. L'INIBAP même a été formellement incorporé à l'Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI) au sein de Bioversity International en 2006.

Aux Amériques, le *Latin American/Caribbean Consortium on Cassava Research and Development* (CLAYUCA)³⁵ a été établi en 1999 en tant que mécanisme régional visant à coordonner la recherche et la mise au point du manioc par le biais de la participation des parties prenantes des secteurs public et privé. Situé au campus du CIAT, en Colombie, le CLAYUCA crée également des liens entre les pays de l'Amérique latine et des Caraïbes et ceux de l'Afrique pour le développement des technologies, pour la formation, pour la distribution du matériel génétique et pour la diffusion des informations.

Au Proche-Orient, l'AARINENA a parrainé plusieurs initiatives par culture sur les RPGAA depuis 1996, y compris l'organisation de réseaux sur le palmier dattier, les oliviers et les plantes médicinales. Le *Interregional Network on Cotton in Asia and North Africa* (INCANA) a été créé en 2002 avec le soutien du FMRA, de l'AARINENA, de l'APAARI, du CACAARI, de l'ICARDA et de *Agricultural Research and Education Organization* (AREO), République islamique d'Iran.

En outre, plusieurs nouveaux réseaux spécifiques à une culture ont été établis et visent à produire et à partager les informations génomiques sur des cultures ou des groupes de cultures spécifiques, comme le Réseau international du génome du café (ICGN)³⁷ et le projet de collaboration internationale sur le séquençage du génome du riz.

6.2.3 Réseaux thématiques

Comme il a été signalé ci-dessus, au cours des dernières années de nombreux nouveaux réseaux thématiques ont été créés. Ces réseaux réalisent des activités coopératives associées aux RPGAA. De nouveau, ils sont trop nombreux pour pouvoir tous les présenter en détail. Seuls quelques exemples de réseaux nouveaux ou qui ont subi des changements considérables depuis 1996 figurent ici.

Depuis 2001, trois nouveaux réseaux ont été créés pour promouvoir et pour soutenir de façon spécifique

le développement du secteur semencier en Afrique: le Réseau africain des semences (ASN),³⁸ le Réseau pour la sécurité des semences dans la région de la SADC (SSSN)³⁹ et le Réseau ouest-africain des semences et matériel de plantation (WASNET). En 2001, le Nouveau partenariat pour le développement en Afrique (NEPAD) a été créé pour, entre autres, promouvoir la mise en place de quatre réseaux de biosciences: Biosciences Afrique orientale et centrale (BECA), le Réseau ouest-africain de biosciences (WABNET), le Réseau de l'Afrique australe pour les biosciences (SANBio), ainsi que le Réseau des biosciences en Afrique du Nord (NABNET). Le SANBio, comme le signale le rapport national du Zimbabwe, a été particulièrement actif dans le domaine des RPGAA, en se consacrant à la création d'installations pour la conservation des cultures multipliées par voie végétative, à la caractérisation moléculaire et à la promotion de la collaboration internationale.

Aux Amériques, les nouveaux réseaux thématiques établis depuis 1996 comprennent: le Réseau de coopération technique sur la biotechnologie végétale (REDBIO) qui favorise l'utilisation des biotechnologies pour la mise au point des cultures et pour la conservation génétique, et *Agricultural Innovation Network* (RedSICTA), un projet de mise en réseau de l'IICA en coopération avec la Direction du développement et de la coopération suisse (DDC). L'amélioration de la production semencière en Amérique latine et aux Caraïbes, comme l'indique le rapport national du Nicaragua, est un objectif important du RedSICTA.

Les ONG ont également joué un rôle crucial au cours des dix dernières années dans la création des réseaux. Le programme sur le développement et la conservation de la biodiversité dans les communautés (CBDC),⁴⁰ par exemple, qui implique un certain nombre de pays en Afrique, en Amérique latine et en Asie, est mené par plusieurs ONG locales et internationales. Le programme CBDC réunit les institutions gouvernementales et les ONG aux niveaux mondial, régional et national et se concentre principalement sur la conservation, sur l'utilisation, sur la commercialisation et, si besoin est, sur la restauration des ressources de matériel génétique traditionnel.

6.3 Organisations et associations internationales qui disposent de programmes sur les RPGAA

Il existe une vaste gamme d'associations internationales et régionales qui ne se concentrent pas exclusivement sur les RPGAA, mais qui dirigent toutefois des programmes importants en matière de ressources phytogénétiques. Sans doute, les deux organisations les plus grandes et les plus importantes sont la FAO et le GCRAI. Les interventions principales de chacune des deux institutions sont présentées aux sections ci-après, suivies par une considération succincte des événements qui se sont produits depuis la publication du Premier Rapport dans d'autres organisations internationales et régionales, dans les instances et dans les associations internationales, dans les accords bilatéraux et au sein de la communauté des ONG.

6.3.1 Initiatives de la FAO en matière de RPGAA

Depuis la publication du Premier Rapport, la FAO a été très active dans la promotion et dans le soutien des activités associées aux RPGAA et a réalisé des progrès considérables dans un certain nombre de domaines clés. Elle fournit le soutien administratif, scientifique et technique au travail des secrétariats de la CRGAA et du TIRPAA.

La CRGAA, établie en tant qu'instance intergouvernementale en 1983, a supervisé la création et le développement du Système mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques. Ce système, dirigé et coordonné par la FAO, vise à assurer la conservation sécurisée et à promouvoir la disponibilité et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques. Le Premier Rapport avait décrit les principaux éléments du système, et ici ne figurent que les événements les plus significatifs. Le PAM fournit le cadre général ou le modèle pour le Système mondial et les rapports périodiques sur l'état des ressources phytogénétiques représentent un mécanisme pour le suivi des progrès accomplis et pour l'évaluation du système. L'accord de base et l'instrument politique intergouvernemental à la base du développement du Système mondial était, jusqu'en

CHAPITRE 6

2004, l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Cet engagement a été remplacé avec l'entrée en vigueur du TIRPAA. Le TIRPAA est abordé de façon détaillée à la section 7.2.1 et il n'est que mentionné brièvement ci-après.

- CRGAA:⁴¹ il s'agit d'une enceinte permanente où les gouvernements examinent et négocient des questions concernant les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Elle analyse et conseille la FAO sur les questions de politiques, sur les programmes et les activités. À présent, 168 États et l'Union européenne sont membres de la CRGAA, qui est le seul organisme intergouvernemental qui s'occupe de toutes les composantes de la diversité biologique pour l'alimentation et l'agriculture. Au début, la CRGAA traitait de questions relatives aux ressources phytogénétiques et s'appelait Commission des ressources phytogénétiques. En 1995 seulement, elle a assumé la responsabilité des autres éléments de la biodiversité agricole. En 1997, reconnaissant les besoins distincts des différents éléments, la CRGAA a créé deux groupes techniques de travail de niveau international, un groupe sur les ressources phytogénétiques et un sur les ressources zoogénétiques. La CRGAA a fourni l'instance pour la négociation, couronnée de succès, du TIRPAA, un accord international juridiquement contraignant qui est entré en vigueur au mois de juin 2004 (voir section 7.2.1). La CRGAA a fait office de Comité intérimaire du Traité jusqu'en 2006, lorsque son propre Organe directeur a été établi. La CRGAA a également élaboré le premier PAM et est responsable du suivi de sa mise en œuvre. Lors de sa onzième session ordinaire au mois de juin 2007, la CRGAA a adopté un programme de travail pluriannuel à horizon mobile sur dix ans qui prévoit la publication du *Premier Rapport sur L'État de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* et l'intégration de l'approche écosystémique à la gestion de la biodiversité de l'agriculture, des forêts et des pêches.
- Réseau international des collections *ex situ*: comme il avait été signalé dans le Premier Rapport, en 1994, onze CIRA du GCRAI ont signé des accords

avec la FAO, pour le compte de la CRGAA, dans le but de réunir leurs collections *ex situ* de matériel génétique au sein du Réseau international des collections *ex situ*. Ces accords, et en fait le Réseau international dans son ensemble, ont été remplacés en 2006 lorsque les centres ont signé d'autres accords avec la FAO, cette fois pour le compte de l'Organe directeur du TIRPAA. Les nouveaux accords réunissent toutes les collections *ex situ* de RPGAA détenues par les centres (environ 650 000 entrées des cultures les plus importantes du monde entier) au sein du SML d'accès et de partage des avantages du TIRPAA.

- GIPB:⁴² lancée en 2006, c'est une initiative dont l'objectif principal est le renforcement et le soutien des capacités des pays en développement à mettre en place et à bénéficier de la sélection végétale. Il s'agit d'un partenariat auquel participent de nombreuses institutions de recherche agricole, d'enseignement et de développement. Pour de plus amples renseignements sur la GIPB, veuillez consulter les sections 4.4 et 7.3.2.
- Accord avec la CDB: le renforcement des relations avec la CDB constitue un domaine où les progrès accomplis ont été considérables. En 2006, la FAO et la CDB ont signé un protocole de coopération qui prévoit un cadre pratique pour l'augmentation de la synergie entre les deux organisations dans le domaine de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture.

6.3.2 Les Centres internationaux de recherche agronomique du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale ⁴³

Le Premier Rapport avait décrit les 16 CIRA qui étaient soutenus par le GCRAI. On compte de nos jours 15 CIRA.⁴⁴ Au cours des dernières années, le système du GCRAI a subi un processus majeur de réforme de sa vision, de sa gouvernance, de son financement et de ses partenariats.⁴⁵ Le but était d'atteindre un programme de recherche plus focalisé, une cohésion plus soutenue parmi les centres et une plus grande collaboration avec une plus vaste gamme de partenaires. Cependant, la gestion des collections de ressources génétiques

devrait encore représenter un domaine hautement prioritaire du système, tout comme l'amélioration génétique des cultures vivrières les plus importantes pour les pauvres des pays en développement.

Sur les 15 centres, 11 possèdent des collections de RPGAA et sont engagés, d'une manière ou d'une autre, dans la conservation à long terme et dans l'amélioration génétique végétale (voir Chapitre 3). Non seulement ils distribuent du matériel provenant de leurs banques de gènes, mais ils distribuent également aux partenaires des pays en développement et développés, les pépinières des lignées en sélection avancées, les populations ségréantes dans les premières générations, les matériels parentaux et les lignées qui possèdent des caractéristiques particulières (voir section 4.2). Au niveau du système, un certain nombre de développements considérables depuis la publication du Premier Rapport se sont produits, dont: une concentration accrue sur les programmes de sélection, sur les outils et sur les méthodes biotechnologiques, notamment la génomique, la protéomique, la sélection assistée par marqueurs moléculaires et d'autres; une plus grande attention pour les approches de sélection participative; de nouveaux et importants programmes de partenariat pour l'amélioration génétique des cultures comme le GCP et *Harvest Plus* (voir section 4.7.4 et encadré 4.1); et une initiative importante à l'échelle du système, à présent à sa deuxième phase, connue sous le nom de «Action collective pour la réhabilitation des biens publics mondiaux dans le système des ressources génétiques du CGRAI».⁴⁶

Les centres ont continué d'être fortement engagés sur base individuelle dans une vaste gamme d'activités en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA. Un pourcentage important de ces activités implique la collaboration internationale. À titre d'exemple, on présente ci-après quelques-unes de ces activités.

- Le Centre du riz pour l'Afrique (jadis ADRAO)⁴⁷ travaille en collaboration avec les programmes nationaux de toute l'Afrique et fournit la direction du Réseau de Recherche-développement rizicole en Afrique de l'Ouest et du Centre (ROCARIZ), qui se compose de plusieurs pays.
- Bioversity International (jadis IPGRI et INIBAP)⁴⁸ se concentre exclusivement sur la biodiversité agricole. L'organisation a adopté une nouvelle stratégie en

2006 qui, tout en conservant la focalisation sur la conservation, attribue également plus d'importance à l'utilisation durable des ressources génétiques utiles au bien-être des êtres humains. Elle est fortement engagée dans un grand nombre de réseaux et d'accords de partenariat, par exemple, dans tous les réseaux indiqués à la section 6.2.1.

- Le CIAT⁴⁹ et l'ILRI⁵⁰ possèdent des collections importantes de cultures fourragères tropicales, et le CIAT détient la plus grande collection de la planète de manioc et de haricot. Il coordonne un certain nombre de réseaux, comme l'Alliance panafricaine de recherche sur le haricot (PABRA).
- Le CIMMYT⁵¹ maintient des collections internationales de matériel génétique de blé et de maïs, et coordonne les réseaux d'amélioration des deux cultures. Il joue également une fonction de chef de file dans le Réseau asiatique de biotechnologie du maïs.
- Le CIP⁵² fournit le leadership pour un certain nombre de réseaux régionaux de la pomme de terre et/ou de la patate douce, ainsi que pour le *Potato Gene Engineering Network* (PotatoGENE).
- L'ICARDA⁵³ a contribué à établir les banques de gènes en Arménie, en Azerbaïdjan, en Géorgie, au Kazakhstan, au Kirghizstan, au Maroc, en Ouzbékistan, au Tadjikistan et au Turkménistan. La contribution considérable de l'ICARDA dans la mise en place des banques de gènes est reconnue et décrite dans les rapports nationaux de l'Arménie, de l'Azerbaïdjan, du Kazakhstan, du Kirghizstan, du Maroc, de l'Ouzbékistan et du Tadjikistan.
- L'ICRISAT⁵⁴ travaille en étroite collaboration avec les programmes nationaux en Asie et en Afrique pour promouvoir la conservation, l'amélioration et l'utilisation du matériel génétique. Il joue un rôle de chef de file dans le *Cereals and Legumes Asia Network* (CLAN).
- L'IIITA⁵⁵ possède d'importantes collections de nombreuses cultures tropicales et travaille en étroite collaboration avec les programmes nationaux, les réseaux et d'autres institutions dans toute l'Afrique subsaharienne.
- L'IRRI⁵⁶ réunit le Réseau international pour l'évaluation génétique du riz (INGER)⁵⁷ et le *Council for Partnerships on Rice Research in Asia* (CORRA)⁵⁸

CHAPITRE 6

- Le Centre mondial d'agroforesterie (jadis CIRAF – Conseil international pour la recherche en agroforesterie) possède une Unité des ressources génétiques qui collabore avec de nombreuses institutions à travers l'Afrique et à l'extérieur du continent, en ce qui concerne la conservation et l'évaluation des espèces des systèmes agroforestiers. En complément du travail individuel des centres, le Programme sur les ressources génétiques à l'échelle du Système du GCRAI (SGRP) a été créé en tant que mécanisme pour coordonner les politiques, les stratégies et les activités du système. Ce programme vise à optimiser les efforts du GCRAI dans cinq domaines thématiques: politiques en matière de ressources génétiques; sensibilisation du public; informations; développement des connaissances et des technologies; et renforcement des capacités. Il a concentré son attention sur l'apport technique du GCRAI au processus de négociation du TIRPAA et dans la négociation des accords avec la FAO pour intégrer les collections des centres sous la supervision du TIRPAA.

En 2000, le GCRAI a établi le *Central Advisory Service on Intellectual Property* (CAS-IP) pour aider les centres dans la gestion de leur patrimoine intellectuel et maximiser ainsi l'avantage pour le public.

6.3.3 Autres institutions de recherche et de développement aux niveaux international et régional

Il existe un très grand nombre d'organisations régionales et internationales engagées, d'une façon ou d'une autre, dans la conservation et dans l'utilisation des RPGAA. Elles sont très variées et peuvent comprendre les instituts internationaux de recherche hautement technique jusqu'à la SGSV, une importante installation de sauvegarde pour le stockage d'échantillons dupliqués des entrées détenues dans les collections de semences (voir section 3.5). Ci-après uniquement cinq exemples d'institutions régionales et internationales sont présentés: deux de ces institutions ont été créées depuis la publication du Premier Rapport, deux autres sont des importantes institutions agricoles qui ont subi des changements considérables au cours des dernières années, et une dernière, la CDB, a considérablement déployé son travail dans le domaine des RPGAA.

- World Vegetable Centre (AVRDC, jadis Centre asiatique de recherche et développement pour les légumes):⁵⁹ basé en Asie, ce centre mondial préserve les collections de nombreuses importantes espèces de légumes. Ces espèces et les matériels qui dérivent de ses programmes de sélection sont disponibles pour la communauté mondiale de la même façon que ceux des centres du GCRAI. Depuis la publication du Premier Rapport, il a largement accru ses activités dans d'autres pays, surtout en Afrique. Il a établi et soutenu un grand nombre de différents réseaux régionaux et internationaux.
- CATIE:⁶⁰ il s'agit d'un centre intergouvernemental régional de recherche et d'enseignement supérieur, situé au Costa Rica. Principalement concentré sur le travail en faveur de ses pays membres,⁶¹ il préserve toutefois des collections de matériel génétique d'importance mondiale. Depuis la publication du Premier Rapport, le CATIE a signé des accords avec la FAO pour l'intégration de ses collections au sein du Réseau international de collections *ex situ* (voir ci-dessus). Il préserve aussi bien les collections de semences conventionnelles que de larges collections de terrain. Parmi les plus importantes, on trouve le cacao (*Theobroma* spp.), le café (*Coffea* spp.), le palmier-pêche (*Bactris* spp.), les piments (*Capsicum* spp.), les cucurbitacées (*Cucurbitaceae*) et les tomates (*Lycopersicon* spp.).
- CDB:⁶² au mois de novembre 1996, la troisième Conférence des Parties à la CDB a adopté la Décision III/11: 'Conservation et utilisation durable de la diversité biologique agricole' qui, entre autres, établissait un programme d'activités pluriannuel sur la diversité biologique agricole qui avait pour objectif de:
 - développer les incidences positives et atténuer les incidences négatives des pratiques agricoles sur la diversité biologique dans les écosystèmes agricoles et là où ils sont en contact avec d'autres écosystèmes;
 - promouvoir la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques ayant ou pouvant présenter un intérêt pour l'alimentation et l'agriculture;

- encourager un partage juste et équitable des avantages dérivés de l'utilisation des ressources génétiques.

Les RPGAA ont également une place importante dans un certain nombre de programmes intersectoriels de travail de la CDB, y compris l'approche écosystémique, le changement climatique et la biodiversité, les espèces exotiques envahissantes, la GSPC et l'accès et le partage des avantages (voir Chapitre 7). En outre, le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, qui est entré en vigueur en 2003, a des implications de taille sur la conservation, sur la gestion et sur l'utilisation des RPGAA et, en particulier, sur la mise au point et sur la dissémination des variétés de cultures génétiquement modifiées.

- *Crops for the Future*.⁶³ il s'agit d'une initiative qui a été créée en 2008 suite à la fusion entre le Centre international des cultures sous-utilisées et l'Unité globale de facilitation pour les espèces sous-utilisées. Elle vise à promouvoir et à soutenir la recherche sur les espèces négligées et sous-utilisées qui pourraient apporter une contribution considérable à la sécurité alimentaire, à la lutte contre la pauvreté et à la protection de l'environnement.
- ICBA.⁶⁴ il a été établi en 1999 pour affronter les inquiétudes croissantes concernant la disponibilité et la qualité de l'eau, au début dans la région Asie de l'Ouest/Afrique du Nord mais plus récemment au niveau mondial. L'ICBA conserve et distribue une collection internationale de matériel génétique qui comprend plus de 9 400 entrées de quelque 220 espèces de cultures et de fourrages tolérantes au sel et à la sécheresse.

6.3.4 Instances et associations aux niveaux international et régional

Les associations et les instances régionales et internationales sont une caractéristique de plus en plus importante de la coopération internationale à travers le monde, dans presque tous les cadres de la société. Dans les domaines associés à l'agriculture et dans ceux qui comprennent des activités sur les RPGAA, ces associations peuvent être industrielles, comme la FIS⁶⁵ et CropLife International,⁶⁶ des associations

d'agriculteurs, comme la Fédération internationale des producteurs agricoles (FIPA);⁶⁷ des institutions académiques internationales, comme l'Académie des sciences du tiers-monde (ASTM);⁶⁸ et des réseaux sur l'environnement, comme l'UICN.⁶⁹ Les associations ou instances régionales sur la recherche agricole pour le développement sont mentionnées à la section 6.2.

La création du FMRA en 1999⁷⁰ a été un événement particulièrement important depuis la publication du Premier Rapport. Le FMRA est une initiative qui fournit une plate-forme neutre pour la promotion du débat et de la collaboration entre les différentes parties prenantes engagées dans la recherche agricole en faveur du développement. Les associations et les instances régionales sont des membres clés du FMRA, comme le sont la FAO, le GCRAI, les organisations d'agriculteurs (représentées au Comité de direction par la FIPA), les groupes de la société civile, les organisations du secteur privé, les donateurs et autres. Le FMRA a tenu sa première conférence internationale à Dresde, en Allemagne, en 2000. Cette conférence a produit la Déclaration de Dresde qui identifie la gestion des ressources génétiques et la biotechnologie comme des domaines prioritaires du FMRA. Les participants ont également rédigé une déclaration distincte et spécifique pour les ressources phylogénétiques qui incite les gouvernements à respecter leurs obligations par rapport aux différents instruments, législations et politiques internationaux en matière de RPGAA. Le FMRA est également un partenaire actif de la FAO et du GCRAI dans la coordination de nombreuses activités associées au PAM.

6.3.5 Coopération bilatérale

Un grand nombre d'institutions différentes, aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés, dirigent des programmes internationaux dans le domaine des RPGAA. L'augmentation significative de ces programmes depuis la publication du Premier Rapport se dégage clairement des rapports nationaux. Ces accords bilatéraux sont beaucoup trop nombreux pour les énumérer de façon exhaustive dans ce document, et il est uniquement possible d'en donner un aperçu très général. Les institutions engagées dans les activités bilatérales aux niveaux régional et

CHAPITRE 6

international comprennent les universités, les instituts nationaux de recherche et de sélection végétale, les banques de gènes, les jardins botaniques, etc.

Dans plusieurs pays développés, il existe des organisations gouvernementales spécialisées qui se consacrent à fournir de l'assistance technique aux pays en développement. Plusieurs de ces organisations sont engagées dans la recherche et dans le développement agricoles, et les initiatives en matière de conservation et d'utilisation durable des RPGAA ont généralement augmenté au cours de la dernière décennie. Quelques exemples de ces organisations sont: le Cirad en France, le Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) en Allemagne, l'Istituto Agronomico per l'Oltremare (IAO) en Italie et le *Japan International Research Centre for Agricultural Sciences* (JIRCAS) au Japon.

Un certain nombre de rapports nationaux signalent l'importance croissante de la Coopération Sud-Sud. Les institutions des pays en développement assument de plus en plus de responsabilités au niveau international, que ce soit dans le cadre de réseaux régionaux et internationaux ainsi que de façon indépendante. Ceci est particulièrement vrai dans le cas des universités dont deux exemples sont présentés à l'encadré 4.1 du Chapitre 4: l'ACCI qui a été établi par l'université KwaZulu-Natal et le WACCI, établi par l'université du Ghana. Certaines institutions gouvernementales des pays en développement intensifient également leurs opérations internationales, par exemple la CAAS affecte de plus en plus de personnel à l'étranger, et l'Embrapa a ouvert des bureaux et des laboratoires aux États-Unis d'Amérique, en France, au Ghana, aux Pays-Bas et dans la République de Corée.

6.3.6 Organisations non gouvernementales

Au cours des dix dernières années, l'engagement des ONG dans les différents aspects des RPGAA a augmenté de façon considérable et, comme pour les autres types d'institutions, il est impossible de toutes les énumérer. La plupart des activités se sont déroulées au niveau national, mais même les activités internationales ont augmenté. Par exemple, les ONG comme Gene Campaign en Inde, le Groupe d'action

sur l'érosion, la technologie et la concentration (Groupe ETC) et Grain, parmi beaucoup d'autres, ont été particulièrement actives au niveau international lors des négociations du TIRPAA et dans le cadre de différentes initiatives de la CDB, comme celles qui étaient associées à la connaissance indigène et à l'accès et au partage des avantages.

Depuis la publication du Premier Rapport, un certain nombre de nouvelles ONG ont été établies pour conserver les vieilles variétés, surtout les variétés 'patrimoniales' ou 'anciennes' de fruits et de légumes. En conséquence, cela a entraîné la création d'organisations et de réseaux polyvalents comme Sauvegarde pour l'agriculture des variétés d'Europe (Fondation SAVE). Les jardins botaniques ont également augmenté en nombre et en consistance au cours de la dernière décennie (voir section 3.9) et cette augmentation se reflète dans la croissance des adhésions à l'organisation polyvalente BGCI qui comprend à présent quelque 700 membres de presque 120 pays.

Outre les ONG qui se concentrent principalement sur la diversité végétale, comme celles qui ont été mentionnées ci-dessus, de nombreuses ONG de développement, aussi bien au niveau national qu'au niveau international, sont également engagées dans la conservation et dans l'utilisation des RPGAA, par exemple, par la mise en œuvre de projets qui favorisent la gestion des RPGAA à la ferme ou qui encouragent les cultures traditionnelles et de grande valeur, et les produits à valeur ajoutée. Pour essayer de promouvoir une plus grande collaboration entre ces ONG, un certain nombre de réseaux régionaux et internationaux ont été établis, ou bien leur champ d'application a été élargi, depuis la publication du Premier Rapport, comme la Coalition asiatique des ONG pour la réforme agraire et le développement rural (ANGOC) et le CBDC mentionné plus haut.

6.4 Accords internationaux et régionaux

Sans doute, les événements les plus significatifs au niveau international associés aux RPGAA depuis la publication du Premier Rapport ont été l'adoption, en 2001, du TIRPAA et son entrée en vigueur en 2004.⁷¹

Au mois d'août 2010, le TIRPAA avait été ratifié par 125 pays et par l'Union européenne. L'article 1.1 du TIRPAA énonce ses objectifs qui sont « la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation en harmonie avec la Convention sur la diversité biologique, pour une agriculture durable et pour la sécurité alimentaire ».

Le TIRPAA couvre toutes les RPGAA et favorise, entre autres, la conservation, la prospection, la collecte, la caractérisation, l'évaluation et l'utilisation durable. Il encourage l'action au niveau national ainsi que la coopération et l'assistance technique au niveau international. Un article est consacré aux droits des agriculteurs (voir sections 5.4.4 et 7.4), et une partie fondamentale du TIRPAA consiste dans la création d'un SML d'accès et de partage des avantages qui couvre les 35 cultures vivrières et les 29 genres de fourrages qui figurent à l'Appendice 1 du Traité. Les développements relatifs à l'accès et au partage des avantages sont détaillés au Chapitre 7.

Le TIRPAA encourage également la mise en œuvre du PAM et reconnaît plusieurs autres éléments de soutien, comme les collections *ex situ* détenues par les CIRA, les réseaux internationaux de ressources phytogénétiques et le système mondial d'information sur les RPGAA. Les Parties contractantes s'engagent à mettre en œuvre une stratégie de financement pour l'application du Traité ayant pour objectif de renforcer la disponibilité, la transparence, l'efficacité et l'efficacité de la fourniture de ressources financières pour la mise en œuvre des activités relevant du TIRPAA.

Outre le TIRPAA, la tendance en faveur du renforcement de la coopération régionale dans les questions relatives aux RPGAA se reflète également dans le nombre croissant d'accords régionaux dans des domaines comme la conservation, la protection des variétés végétales, l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages. Les réglementations phytosanitaires constituent un domaine où les progrès accomplis ont été considérables et sont abordées de façon distincte ci-après.

En Afrique, des accords régionaux ont été signés en ce qui concerne la protection des variétés

végétales,⁷² l'accès et le partage des avantages, les droits des agriculteurs,⁷³ la conservation des ressources naturelles,⁷⁴ et la sécurité dans l'application des biotechnologies.⁷⁵

Aux Amériques, les pays de la Communauté Andine ont adopté plusieurs accords régionaux sur les ressources phytogénétiques, dont deux des plus importants sont la Décision 391, en 1996, concernant le Régime commun relatif à l'accès aux ressources génétiques, et la Décision 345, en 1993, concernant les Dispositions communes sur la protection des droits des obtenteurs de nouvelles variétés végétales. Les pays de l'Amérique centrale ont également adopté un accord sur l'accès aux ressources génétiques et biochimiques et aux connaissances traditionnelles y associées.

En Asie, en l'an 2000, les pays de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE) ont convenu d'un cadre sur l'accès aux ressources biologiques et génétiques et, en 1999, les pays de la Communauté d'États indépendants (CEI) ont adopté un accord multilatéral sur la coopération dans le domaine de la conservation et de la gestion des ressources phytogénétiques cultivées. En 2001, ils ont également adopté un accord sur la protection juridique des variétés végétales.

En Europe, l'Union européenne a adopté de nombreux règlements et directives de la Communauté dans des domaines comme la production et la distribution des semences, la propriété intellectuelle et la prévention des risques biotechnologiques. Certaines lois nationales sur les droits des obtenteurs ont, par exemple, été harmonisées et la Commission européenne a créé un registre des variétés.⁷⁶ Dans les pays nordiques, le Conseil des ministres nordiques a adopté une Déclaration ministérielle sur l'accès et sur les droits relatifs aux ressources génétiques en 2003.

6.4.1 Collaboration régionale et internationale au sujet des questions phytosanitaires

Le nouveau texte révisé de la CIPV⁷⁷ a été approuvé en 1997. Au cours de la dernière décennie, le nombre des membres de la CIPV a aussi augmenté de façon considérable, soit 69 pays et l'Union européenne sur

CHAPITRE 6

les 172 adhésions globales des pays s'étant inscrits à partir de 1996.

La révision de 1997 de la CIPV a été significative. Le but était de la mettre à jour en ce qui concerne les pratiques phytosanitaires courantes et selon les concepts exprimés dans l'Accord de l'OMC sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS).⁷⁸ Outre ses implications pour le commerce international, le nouveau texte révisé de la CIPV (1997) encourage l'harmonisation des mesures phytosanitaires et établit une procédure pour l'élaboration de normes internationales dans ce domaine. Il introduit également de nouveaux concepts phytosanitaires, comme l'établissement de zones indemnes, la sécurité phytosanitaire des exportations après la certification, et l'analyse du risque phytosanitaire.

Le rôle des organisations régionales de la protection des végétaux (ORPV) a été également renforcé en 1997. Outre la promotion des objectifs de la CIPV, les ORPV agissent en tant que coordonnateurs phytosanitaires pour leurs régions respectives, favorisent l'harmonisation des réglementations phytosanitaires et élaborent des normes régionales basées sur les sciences et harmonisées selon les normes internationales.

Le Premier Rapport énumérait huit organisations régionales; on en compte à présent dix. Malgré sa création en 1994, l'Organisation de protection des végétaux pour le Pacifique n'avait pas été mentionnée dans le Premier Rapport, et l'Organisation pour la protection des végétaux au Proche-Orient a été établie en 2009.

6.5 Mécanismes internationaux de financement

Reconnaissant de plus en plus l'importance et la valeur des RPGAA, un nombre croissant de donateurs ont fourni des financements en faveur des activités de ce domaine, et certains en quantité considérable. Un des événements les plus significatifs intervenus depuis la publication du Premier Rapport est la création du GCDT. Ce mécanisme de financement spécialisé, qui fait également partie du mécanisme de financement

du TIRPAA, est décrit en détail ci-après. Une mise à jour sur la situation des autres agences multilatérales et bilatérales de financement se trouve ci-dessous.

- GCDT:⁷⁹ le débat sur la nécessité de mettre en place un fonds de dotation pour fournir des financements durables à long terme pour la conservation des RPGAA a été prolongé. Ce fonds construirait, préserverait et investirait ses biens patrimoniaux tout en utilisant les intérêts engendrés pour soutenir les activités de conservation de par le monde. Avec l'adoption du TIRPAA en 2001, on a ouvert la voie à la création de ce genre de mécanisme spécialisé de financement, relié au TIRPAA. Ainsi, en 2004, la FAO et Bioversity International (au nom des centres du GCRAI) ont dirigé la mise en place du GCDT. Disposant de son propre Conseil exécutif qui agit sous la direction générale de l'Organe directeur du TIRPAA et selon les avis du Conseil des donateurs, le Fonds avait obtenu, au début de 2009, des annonces de contribution s'élevant globalement à plus de 150 millions de dollars EU. Ces fonds ont été fournis par les gouvernements nationaux, y compris certains gouvernements des pays en développement, par les donateurs multilatéraux, par les fondations, par les entreprises et par des particuliers.

Outre la gestion de la dotation, le Fonds a également collecté des financements pour soutenir l'amélioration des collections et des installations, le renforcement des capacités humaines et des systèmes d'information, l'évaluation des collections et des collectes ciblées. Les efforts à ce jour se sont concentrés sur la conservation *ex situ* et sur l'évaluation. Une initiative importante, mentionnée plus haut dans ce chapitre, a été entreprise pour élaborer des stratégies de collaboration pour la conservation des cultures aux niveaux régional et mondial. Ces stratégies sont utilisées pour diriger l'allocation des ressources mises à disposition par le GCDT.

Malgré le succès du GCDT, du temps est encore nécessaire avant de pouvoir considérer que le fonds de dotation est assez élevé pour assurer, grâce aux intérêts qui en découlent, la conservation en toute sécurité de toutes les RPGAA les plus importantes à travers le monde.

- Agences multilatérales et bilatérales de financement: il n'a pas été possible de réaliser un inventaire détaillé et une analyse des tendances en matière de financement des RPGAA, mais il est évident que le nombre d'organismes qui soutiennent la conservation et l'utilisation durable des RPGAA, y compris la sélection végétale, a augmenté quelque peu depuis la publication du Premier Rapport. Le GCRAI, par exemple, a actuellement quelque 47 pays donateurs (dont 21 pays en développement), et quatre fondations et 13 agences donatrices internationales et régionales. La grande majorité de ces donateurs soutiennent, directement ou indirectement, les activités de recherche et de développement associées aux RPGAA. Le FEM est toujours un donateur majeur pour la conservation *in situ*, y compris pour la conservation des espèces sauvages apparentées, et représente le mécanisme de financement principal de la CDB. La Banque mondiale, qui offre un appui considérable au GCRAI, a fourni des financements non seulement pour les programmes de recherche des centres, mais également une importante injection de fonds pour adapter aux normes les banques de gènes. D'autres agences multilatérales de financement ont également été actives dans le soutien des projets et des programmes nationaux et internationaux qui présentent des activités associées aux RPGAA. Ces agences comprennent: les banques régionales de développement, la Commission européenne, le Fonds international de développement agricole (FIDA), la Banque islamique de développement (BID), le Fonds pour le développement international de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et le PNUE. Une mention spéciale doit également être adressée au FONTAGRO,⁸⁰ une alliance des pays de l'Amérique latine et des Caraïbes avec la Banque interaméricaine de développement (BID) et l'IICA, qui fournit des financements pour soutenir la recherche et l'innovation agricoles dans les pays membres. Établi en 1998, ce fonds soutient à présent 65 projets, dont plusieurs ont une composante de ressources génétiques. Le nombre de fondations engagées dans le financement des RPGAA, surtout aux États-

Unis d'Amérique, a également augmenté en ligne avec la croissance globale du secteur de la philanthropie. Les fondations qui sont impliquées, d'une façon ou d'une autre, dans le financement d'activités internationales en matière de RPGAA, comprennent la fondation Bill and Melinda Gates, la fiducie charitable Gatsby, la fondation Gordon and Betty Moore, la fiducie charitable Lillian Goldman, la fondation Kellogg, la fondation MacArthur, la fondation Nippon, la fondation Rockefeller, la fondation Syngenta et la fondation pour les Nations Unies.

Outre les agences multilatérales et les fondations, de nombreux pays fournissent un soutien bilatéral pour les projets qui réalisent des activités pour la conservation et pour l'utilisation des RPGAA. La plupart des agences nationales d'aide au développement des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), par exemple, sont actives dans ce domaine. Dans certains pays, des agences spécialisées sont consacrées au soutien de la recherche dans les pays en développement, par exemple le Centre de recherche pour le développement international (CRDI) du Canada, le *Australian Centre for International Agricultural Research* (ACIAR), la *Swedish Agency for Research Cooperation* (SAREC – à présent intégrée à l'Agence suédoise de coopération internationale au développement, Asdi) et la Fondation internationale pour la science (FIS) de la Suède.

6.6 Changements depuis la publication du Premier Rapport

D'après les informations présentées dans ce chapitre, il est évident que, globalement, la collaboration régionale et internationale a progressé considérablement depuis la publication du Premier Rapport. Si certains réseaux sont encore sous-financés, un certain nombre de nouvelles institutions et de nouveaux partenariats ont été établis et les vieux mécanismes ont été renforcés. Le SML du TIRPAA fournit un mécanisme qui facilite aux pays le partage du fardeau de la conservation,

CHAPITRE 6

ce qui entraîne avec le temps une plus grande rationalisation des collections (y compris l'élimination de la duplication involontaire) et des duplications de sécurité, et simplifie le travail conjoint des pays pour la conservation et l'utilisation d'un plus large éventail de diversité génétique. Les principaux changements qui sont intervenus sont les suivants:

- L'entrée en vigueur du TIRPAA en 2004 qui marque l'événement probablement le plus significatif en matière de ressources phytogénétiques depuis la publication du Premier Rapport. Le Traité est un accord juridiquement contraignant qui encourage la conservation et l'utilisation durable des RPGAA et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, en harmonie avec la CDB.
- Plusieurs nouveaux réseaux régionaux de RPGAA ont été créés, y compris ROCAREG en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, NORGEN en Amérique du Nord, CAPGERNET aux Caraïbes, PAPGREN au Pacifique, SeedNet en Europe du Sud-Est et CACN-PGR en Asie centrale et au Caucase.
- D'autres réseaux régionaux de RPGAA ont considérablement renforcé leurs activités, par exemple, SANPGR en Asie du Sud, SADC-PGRN en Afrique australe et AEGIS et les initiatives d'EURISCO du réseau européen ECPGR.
- Beaucoup d'autres réseaux régionaux de RPGAA n'ont pas eu un aboutissement aussi favorable. Tandis que presque tous les réseaux ont besoin de ressources supplémentaires, l'insuffisance de financement a été un facteur majeur dans la disparition de WANANET, et représente une contrainte majeure pour la plupart des réseaux dans les Amériques, ainsi qu'en Asie du Sud et en Afrique de l'Ouest.
- Plusieurs nouveaux réseaux par culture, qui ont des activités significatives sur les RPGAA, ont été établis. Il s'agit par exemple, des réseaux internationaux sur le cacao, sur le génome du café, sur le génome du riz et sur le bambou et le rotin. Parmi les réseaux à vocation régionale spécifiques à une culture, ceux sur la banane et le plantain, sur le manioc dans les Amériques, sur les céréales et les légumineuses en Asie, sur le taro dans le Pacifique et sur le coton en Asie et en Afrique du Nord sont nouveaux ou réorganisés.
- Plusieurs nouveaux réseaux thématiques ont été établis, et ils ciblent une gamme de sujets différents. Par exemple, un certain nombre de réseaux ont été créés sur les biotechnologies, tant au niveau international (par exemple, le GCP) que dans de nombreuses régions. D'autres sujets ont inclus la gestion à la ferme de la diversité génétique et la production de semences. Trois réseaux de semences ont été établis dans la seule Afrique.
- La FAO soutient les secrétariats du TIRPAA et de la CRGAA. Les relations avec la CDB ont été renforcées grâce à la signature d'un Protocole de coopération en 2006.
- La FAO persiste dans le renforcement de ses activités dans le domaine des RPGAA, par exemple, elle a mis en place la GIPB en 2006.
- Les centres internationaux du GCRAI ont signé des accords avec la FAO, agissant au nom de l'Organe directeur du TIRPAA, pour que leurs collections soient intégrées au sein du SML d'accès et de partage des avantages du TIRPAA. Le GCRAI même a traversé une période de réformes majeures.
- Les centres du GCRAI ont continué à travailler en collaboration avec un très grand nombre de partenaires, en particulier dans les pays en développement, et ont poursuivi la mise à disposition d'un large éventail de matériel génétique. Un important programme a été entrepris pour améliorer les collections et les installations des banques de gènes. En 2000, les centres du GCRAI ont créé le Service consultatif central sur la propriété intellectuelle.
- Plusieurs autres nouveaux instituts internationaux, qui font de la recherche sur les RPGAA, ont été établis. Il s'agit notamment de *Crops for the Future* et de l'ICBA.
- La SGSV, qui a ouvert en 2008, représente une importante nouvelle initiative de collaboration internationale pour améliorer la sécurité des collections de matériel génétique, en fournissant des installations sécurisées pour le stockage des doubles des échantillons d'entrées de semences.
- La création du FMRA en 1999 est un autre événement significatif depuis la publication du Premier Rapport. Le Forum favorise la discussion et la collaboration entre les différents groupes de parties prenantes concernées par la recherche

agricole. Le FMRA a identifié la gestion des ressources génétiques et la biotechnologie comme l'un de ses quatre domaines prioritaires.

- La tendance vers un renforcement de la coopération se reflète dans le nombre croissant d'accords régionaux couvrant les domaines tels que la conservation, la protection des variétés végétales, l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages. La réglementation phytosanitaire est un domaine qui a connu des progrès particuliers.
- Plusieurs nouvelles fondations prennent désormais en charge les activités sur les RPGAA au niveau international. Un fonds spécial pour soutenir la recherche agricole en Amérique latine (FONTAGRO) a été créé en 1998, et en 2004, le GCDT a été établi en tant que fonds spécialisé qui se consacre à soutenir la conservation des RPGAA dans le monde entier et à promouvoir son utilisation.

6.7 Lacunes et besoins

Malgré les progrès considérables accomplis depuis la publication du Premier Rapport, il existe encore un certain nombre de lacunes et d'inquiétudes à aborder avec urgence.

- Bien que plusieurs nouveaux réseaux aient été formés, beaucoup d'autres ont souffert d'un manque de fonds. Un au moins a cessé de fonctionner. Des stratégies et des mécanismes nouveaux et novateurs de financement sont nécessaires.
- Afin de soutenir les stratégies de financement, des efforts accrus sont nécessaires pour sensibiliser les décideurs et le grand public sur la valeur des RPGAA, sur l'interdépendance des nations et sur l'importance de soutenir une collaboration internationale renforcée.
- Une plus vaste collaboration est également nécessaire au niveau international entre les organismes politiques et les organismes de financement et une plus grande prise de conscience de la nécessité d'un soutien financier à long terme.
- Le renforcement des forums régionaux et internationaux sur la recherche agricole a permis d'influencer davantage les décideurs nationaux.

Ces forums offrent des occasions inestimables pour la promotion de politiques nationales et régionales appropriées, dans des domaines d'importance pour la conservation et l'utilisation des RPGAA.

- Étant donné que l'échange international de matériel génétique constitue une des principales motivations de plusieurs réseaux, une attention supplémentaire est nécessaire, autant pour promouvoir l'application effective du TIRPAA et en particulier de son SML d'accès et de partage des avantages, que pour élaborer des arrangements contractuels pour les espèces qui ne sont pas encore incluses dans le SML, mais qui sont dans le champ d'application du TIRPAA.
- En vue de bénéficier des nombreuses opportunités régionales et internationales en matière de collaboration, il est nécessaire, pour de nombreux pays, d'avoir une meilleure coordination nationale impliquant les différents ministères et institutions et entre les secteurs public et privé.

Références

- ¹ Disponible à l'adresse électronique: <http://fr.fara-africa.org/>
- ² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.asareca.org/eapgren/
- ³ Les membres de l'**EAPGREN** sont: Burundi, Congo, Érythrée, Éthiopie, Kenya, Madagascar, Ouganda, République-Unie de Tanzanie, Rwanda et Soudan.
- ⁴ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.coraf.org/index.html>
- ⁵ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.spgrc.org/>
- ⁶ Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: www.iica.int/foragro
- ⁷ Disponible à l'adresse électronique: webiica.iica.ac.cr/prociandino/red_redarfit.html

CHAPITRE 6

- ⁸ Les membres du **REDARFIT** sont: Bolivie (État plurinational de), Colombie, Équateur, Pérou et Venezuela (République bolivarienne du).
- ⁹ Les membres du **REGENSUR** sont: Argentine, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Chili, Paraguay et Uruguay.
- ¹⁰ Les membres du **REMERFI** sont: Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua et Panama.
- ¹¹ Les membres de **TROPIGEN** sont: Bolivie (État plurinational de), Brésil, Colombie, Équateur, Guyana, Pérou, Suriname et Venezuela (République bolivarienne du).
- ¹² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.apaari.org
- ¹³ Disponible à l'adresse électronique: www.ea-pgr.net/
- ¹⁴ Les membres d'**EA-PGR** sont: Chine, Japon, Mongolie, République de Corée et République populaire démocratique de Corée.
- ¹⁵ papgren.blogspot.com/
- ¹⁶ Les membres de **PAPGREN** sont: Fidji, Îles Cook, Îles Marshall, Îles Salomon, Kiribati, Micronésie (États fédérés de), Nouvelle-Calédonie, Nioué, Palaos, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Samoa, Tonga et Vanuatu.
- ¹⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.recsea-pgr.net/
- ¹⁸ Les membres du **RECSEA-PGR** sont: Indonésie, Malaisie, Philippines, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Thaïlande, Singapour et Viet Nam.
- ¹⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.biodiversityinternational.org/scientific_information/information_sources/networks/sanpgr.html
- ²⁰ Les membres du **SANPGR** sont: Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal et Sri Lanka.
- ²¹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.ecpgr.cgiar.org/
- ²² Pour avoir la liste des pays participants, veuillez contacter l'adresse électronique: www.biodiversityinternational.org/networks/ecpgr/Contacts/ecpgr_nc.asp
- ²³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.aegis.cgiar.org/>
- ²⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: eurisco.ecpgr.org/
- ²⁵ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.nordgen.org/index.php/en/
- ²⁶ Les membres du **NordGen** sont: Danemark, Finlande, Islande, Norvège et Suède.
- ²⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cacaari.org
- ²⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cac-biodiversity.org/main/main_meetings.htm
- ²⁹ Les membres du **CACN-PGR** sont: Arménie, Azerbaïdjan, Géorgie, Kazakhstan, Kirghizstan, Ouzbékistan Tadjikistan et Turkménistan.
- ³⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.aarinena.org
- ³¹ Disponible à l'adresse électronique: www.inbar.int
- ³² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.caconet.org
- ³³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.bananas.biodiversityinternational.org/content/view/75/105/lang,en/

- ³⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: bananas.bioversityinternational.org/
- ³⁵ Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: www.clayuca.org
- ³⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.spc.int/TaroGen/
- ³⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.coffeegenome.org/
- ³⁸ Disponible à l'adresse électronique: www.african-seed.org/
- ³⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.sdc.org.za/en/Home/Domains_of_Intervention_and_Projects/Natural_Resources/SADC_Seed_Security_Network_SSSN
- ⁴⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cbdprogram.org
- ⁴¹ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/nr/cgrfa/cgrfa-home/fr/>
- ⁴² Disponible à l'adresse électronique: <http://km.fao.org/gipb/index.php?lang=fr>
- ⁴³ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.cgiar.org/languages/lang-french.html>
- ⁴⁴ Les programmes de l'ISNAR sont passés à l'IFPRI en 2004.
- ⁴⁵ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cgiar.org/changemanagement/
- ⁴⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.sgrp.cgiar.org/?q=node/583
- ⁴⁷ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.africarice.org/warda/adrao/default.asp>
- ⁴⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.bioversityinternational.org/
- ⁴⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.ciat.cgiar.org
- ⁵⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.ilri.org/
- ⁵¹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cimmyt.org/
- ⁵² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cipotato.org
- ⁵³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.icarda.org/
- ⁵⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.icrisat.org/
- ⁵⁵ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.iita.org
- ⁵⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.irri.org/
- ⁵⁷ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: seeds.irri.org/inger/index.php
- ⁵⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.irri.org/corra/default.asp
- ⁵⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.avrdc.org/
- ⁶⁰ Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: www.catie.ac.cr
- ⁶¹ Les membres du **CATIE** sont: Belize, Bolivie (État plurinational de), Colombie, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay République dominicaine et Venezuela (République bolivarienne du).
- ⁶² Disponible à l'adresse électronique: www.cbd.int/
- ⁶³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cropsforthefuture.org/

CHAPITRE 6

- ⁶⁴ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.biosaline.org/
- ⁶⁵ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.worldseed.org
- ⁶⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.croplife.org
- ⁶⁷ Disponible à l'adresse électronique: http://www.ifap.org/accueil/fr/?no_cache=1
- ⁶⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.twas.ictp.it/
- ⁶⁹ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.iucn.org/fr/>
- ⁷⁰ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.egfar.org/
- ⁷¹ Disponible à l'adresse électronique: http://www.planttreaty.org/index_fr.htm
- ⁷² Accord de révision de l'Accord de Bangui du 2 mars 1977, Annexe X, 1999.
- ⁷³ Loi-Modèle de l'Union africaine pour la protection des droits des communautés locales, des agriculteurs, des sélectionneurs et la réglementation de l'accès aux ressources biologiques, 2001.
- ⁷⁴ Convention africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles (version révisée). Union 2003.
- ⁷⁵ Union africaine: Loi-Modèle africaine sur la sécurité en biotechnologie, 2001.
- ⁷⁶ Règlement (CE) no 2100/94 du Conseil, du 27 juillet 1994, instituant un régime de protection communautaire des obtentions végétales.
- ⁷⁷ Disponible à l'adresse électronique: https://www.ippc.int/index.php?id=1110589&no_cache=1&L=2
- ⁷⁸ Disponible à l'adresse électronique: http://www.wto.org/french/tratop_f/sps_f/spsagr_f.htm
- ⁷⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.croptrust.org
- ⁸⁰ Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: www.fontagro.org



Chapitre 7

L'accès aux ressources
phytogénétiques, le
partage des avantages
découlant de leur
utilisation et la réalisation
des droits des agriculteurs

7.1 Introduction

L'accès et le partage des avantages, ainsi que la conservation et l'utilisation durable, représentent la centralité du travail de la CDB et du TIRPAA. Dans un monde où les pays dépendent les uns des autres pour ce qui est des ressources phytogénétiques à préserver pour la production alimentaire, et pour relever les défis croissants associés aux maladies et au changement climatique, l'accès à ces ressources est essentiel pour atteindre la sécurité alimentaire. Ce chapitre analyse les changements intervenus depuis la publication du Premier Rapport. Il aborde le cadre juridique et politique international associé à l'accès et au partage des avantages et les progrès réalisés dans ce domaine au niveau national. Il examine ensuite les progrès accomplis dans la réalisation des droits des agriculteurs au titre du TIRPAA..

7.2 Progrès accomplis dans le cadre juridique et politique international associé à l'accès et au partage des avantages

Le cadre juridique et politique international est un domaine où les changements intervenus depuis la publication du Premier Rapport sont considérables. Sa nature dynamique a influencé, et continuera d'influencer, les progrès à réaliser dans tous les secteurs de la conservation et de l'utilisation des RPGAA.

7.2.1 Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture

Depuis la publication du Premier Rapport, un des événements les plus importants intervenus dans le secteur des ressources phytogénétiques est l'adoption et l'entrée en vigueur du TIRPAA. En ce qui concerne la question de l'accès et du partage des avantages, le TIRPAA réunit les éléments présents dans l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques, un instrument international non contraignant qui assure la disponibilité 'sans restriction' des ressources phytogénétiques, en tant que patrimoine commun de

l'humanité, et les éléments de la CDB, qui repose sur le principe de la souveraineté nationale en matière de ressources génétiques et sur l'accès basé sur le consentement préalable en connaissance de cause et sur des conditions mutuellement convenues. Le TIRPAA établit un SML d'accès et de partage des avantages pour les ressources phytogénétiques qui revêtent le plus d'importance pour la sécurité alimentaire et dont les pays dépendent plus les uns des autres. Pour ces ressources, qui sont énumérées à l'Appendice 1 du TIRPAA, les Parties contractantes ont convenu des conditions standard qui régissent leur transfert à des fins de recherche, de sélection et de formation. Ces conditions standard sont établies dans l'ATM, qui a été adopté par l'Organe directeur pendant sa première session au mois de juin 2006. Le SML réduit ainsi les coûts de transaction inhérents à des échanges négociés bilatéralement. Le SML couvre toutes les RPGAA des cultures figurant à l'Appendice 1 qui «sont gérées et administrées par les Parties contractantes et relèvent du domaine public». Des dispositions sont prévues pour l'inclusion volontaire d'autres matériels dans le SML, de la part de leurs détenteurs.

7.2.1.1 Partage des avantages au titre du Système multilatéral

Le partage des avantages au titre du SML se produit à un niveau multilatéral. L'accès facilité aux ressources génétiques qui sont incluses au SML constitue en soi un avantage majeur du système. D'autres avantages découlant de l'utilisation des RPGAA et qui sont partagés de manière 'juste et équitable' comprennent l'échange d'informations, l'accès aux technologies et le transfert de technologies, le renforcement des capacités, le partage des avantages monétaires et autres dérivés de la commercialisation (voir encadré 7.1). Le Fonds fiduciaire pour le partage des avantages qui a été établi pour recevoir les recettes découlant de la commercialisation acceptera également les contributions volontaires provenant des Parties contractantes, des parties non contractantes et du secteur privé¹ dans le cadre du système de partage des avantages. À la moitié de 2009, un certain nombre de gouvernements avaient versé des contributions volontaires au fonds, notamment un engagement

CHAPITRE 7

Encadré 7.1

Partage des avantages au titre du TIRPAA

Dans le cadre du TIRPAA, l'accès facilité aux ressources génétiques qui sont incluses au SML constitue en soi un avantage majeur du système. D'autres avantages découlant de l'utilisation des RPGAA qui doivent être partagées de manière 'juste et équitable' sont les suivants:

- **Échange d'informations:** il comprend les catalogues et les inventaires, l'information sur les technologies et les résultats de la recherche technique, scientifique et socio-économique en matière de RPGAA, y compris les données sur la caractérisation, sur l'évaluation et les informations sur leur utilisation.
- **Accès aux technologies et transfert de technologies:** les Parties contractantes s'engagent à accorder et/ou à faciliter l'accès aux technologies en matière de conservation, de caractérisation, d'évaluation et d'utilisation des RPGAA. Le TIRPAA indique de moyens différents pour assurer le transfert des technologies, y compris la participation aux groupes et aux partenariats thématiques ou par plantes cultivées, les entreprises commerciales conjointes, la mise en valeur des ressources humaines et la disponibilité des installations de recherche. L'accès aux technologies, y compris les technologies protégées par des droits de propriété intellectuelle, est assuré et/ou facilité à des conditions justes et les plus favorables, y compris à des conditions de faveur et préférentielles s'il en a été ainsi mutuellement convenu. L'accès à ces technologies est accordé dans le respect des droits de propriété et lois applicables concernant l'accès.
- **Renforcement des capacités:** le TIRPAA accorde la priorité aux programmes d'enseignement et de formation scientifiques et techniques en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA, au développement d'installations destinées à la conservation et à l'utilisation des RPGAA, et à la recherche scientifique conjointe.
- **Partage des avantages monétaires et autres découlant de la commercialisation:** les avantages monétaires comprennent le versement, dans un Fonds fiduciaire spécial pour le partage des avantages du SML, d'une part des revenus découlant de la commercialisation des produits des RPGAA qui incorporent le matériel auquel le bénéficiaire a eu accès par le SML. Ce versement est obligatoire lorsque le produit n'est pas disponible pour d'autres recherches et sélections, par exemple dans le cas de certains types de protection par brevets. Dans l'ATTM, adopté par l'Organe directeur à sa première réunion en 2006, le versement est fixé à 1,1 pour cent des revenus bruts générés par le produit, moins 30 pour cent (soit 0,77 pour cent).

du Gouvernement de la Norvège pour une contribution volontaire au Fonds pour le partage des avantages équivalant à 0,1 pour cent de la valeur de toutes les semences vendues en Norvège. Le premier appel à propositions du Secrétariat du TIRPAA au titre du Fonds pour le partage des avantages a été clos en janvier 2009 et les 11 premiers dons en faveur des projets ont été attribués avant la troisième session de l'Organe directeur en juin 2009.

Les avantages financiers découlant de la commercialisation font partie de la Stratégie de financement du TIRPAA et sont énoncés à l'article 18. La stratégie comprend également

la mobilisation de financements provenant de sources externes au TIRPAA. Un élément essentiel de cette stratégie est le GCDT, un fonds international qui a été établi en 2004 pour contribuer à assurer la conservation *ex situ* et la disponibilité des RPGAA à long terme (voir section 6.5).

7.2.1.2 Application des termes et conditions de l'Accord type de transfert de matériel

L'ATTM assure un mécanisme qui permet de surmonter les difficultés potentielles d'application en habilitant la

FAO, dans sa qualité d'entité désignée par l'Organe directeur, à représenter ses intérêts en tant que tierce partie bénéficiaire de l'accord, et d'entamer des actions, le cas échéant, pour le règlement des différends.

7.2.2 Convention sur la diversité biologique

La CDB continue d'assurer le cadre juridique et politique associé à l'accès et au partage des avantages par rapport aux ressources génétiques dans leur ensemble. Depuis la publication du Premier Rapport, les principaux progrès dans le cadre de la CDB ont été accomplis dans le travail en matière d'accès et de partage des avantages, lancé à la quatrième Conférence des Parties sur la diversité biologique (COP 4) en 1999 et réalisé principalement par le Groupe de travail sur l'accès et le partage des avantages, établi en 2000. Le premier résultat a consisté dans les Lignes directrices non contraignantes de Bonn sur l'accès aux ressources génétiques et sur le partage juste et équitable des avantages résultant de leur utilisation, qui constituent un mécanisme non contraignant adopté à la COP 6 en 2001. Les lignes directrices de Bonn ont été conçues pour aider les pays à élaborer et à rédiger des politiques, lois, réglementations et contrats en matière d'accès et de partage des avantages à appliquer à toutes les ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles, aux idées novatrices et aux pratiques y associées, et aux avantages découlant de l'utilisation commerciale, et autres, à l'exclusion des ressources génétiques humaines (voir encadré 7.2).

En 2004, la COP 7 a demandé au Groupe de travail sur l'accès et le partage des avantages d'élaborer et de négocier un régime international, avec pour objectif l'adoption d'un instrument, ou de plusieurs instruments pour l'application efficace des dispositions des articles 15 et 8(j) et pour la réalisation des trois objectifs de la CDB. En 2008, la COP 9 a convenu d'un plan d'action et d'un cadre de base comprenant les éléments principaux du régime international et a demandé au Groupe de travail d'achever les négociations dans les meilleurs délais avant la COP 10, en 2010. La relation entre le régime international et les régimes plus spécifiques à d'autres secteurs, comme le SML pour

l'accès et le partage des avantages du TIRPAA, demeure également une question importante à aborder de façon plus approfondie.

7.2.3 Accès et partage des avantages par rapport à l'OMC, à l'UPOV et à l'OMPI

Les DPI offrent un moyen pour faciliter le partage des avantages découlant de l'utilisation équitable des ressources génétiques entre les innovateurs et les utilisateurs des innovations. Dans ce sens, la relation entre les régimes sur l'accès et le partage des avantages pour les ressources génétiques et les connaissances traditionnelles et le système des DPI s'est retrouvée au centre des débats au sein de l'OMC et, en particulier, dans le conseil sur les ADPIC. Cette relation a été analysée également par l'UPOV et par l'OMPI.

L'Accord sur les ADPIC prévoit des examens périodiques de sa mise en œuvre et d'autres examens, car tout événement pertinent pourrait justifier des modifications de l'accord. Il est évident que les membres du Conseil sur les ADPIC expriment des opinions différentes quant à un possible conflit sous-jacent entre cet accord et la CDB et, éventuellement, sur ses méthodes de résolution. L'amendement de l'Accord sur les ADPIC pour ajouter, dans les législations nationales sur les brevets, les prescriptions relatives à la divulgation de l'origine des ressources génétiques et/ou, dans les demandes de brevet, des connaissances traditionnelles associées est une proposition présentée au Conseil.

L'article 27:3 b) de l'Accord sur les ADPIC autorise les membres à exclure de l'obligation de brevetabilité les végétaux et les animaux qui ne sont pas des micro-organismes, ainsi que les procédés essentiellement biologiques d'obtention de végétaux ou d'animaux. Toutefois, les membres des ADPIC doivent prévoir la protection des variétés végétales, soit par des brevets soit par un système de protection sui generis² efficace, et soit par une combinaison des deux. L'article fait uniquement référence en termes généraux à un système de protection sui generis efficace, laissant ainsi le choix aux pays de concevoir leur propre système sui generis, le cas échéant. En réalité, la plupart des pays ont basé leur protection des variétés

CHAPITRE 7

Encadré 7.2

Avantages potentiels découlant de l'accès et du partage des avantages, tels que signalés dans les Lignes directrices de Bonn

1. Les avantages monétaires pourraient comprendre ce qui suit sans y être limités:

- a) droits d'accès/droits par échantillon collecté ou autrement acquis;
- b) paiements initiaux;
- c) paiements directs;
- d) paiement de redevances;
- e) droits de licence en cas de commercialisation;
- f) droits spéciaux à verser à des fonds d'affectation spéciale en faveur de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique;
- g) salaires et conditions préférentielles s'il en est convenu d'un commun accord;
- h) financement de la recherche;
- i) coentreprises;
- j) copropriété des droits de propriété intellectuelle pertinents.

2. Les avantages non monétaires peuvent comprendre ce qui suit sans y être limités:

- a) partage des résultats de la recherche et de la mise en valeur;
- b) collaboration, coopération et contribution aux programmes de recherche scientifique et de mise en valeur, notamment aux activités de recherche biotechnologique, autant que possible dans le pays fournisseur;
- c) participation au développement de produits;
- d) collaboration, coopération et contribution à l'éducation et à la formation;
- e) accès aux installations de conservation *ex situ* de ressources génétiques et aux bases de données;
- f) transfert, au fournisseur des ressources génétiques, des connaissances et technologies à des conditions justes et les plus favorables, y compris à des conditions de faveur et préférentielles s'il en est ainsi convenu d'un commun accord, et en particulier transfert des connaissances et de la technologie qui utilisent les ressources génétiques, y compris la biotechnologie, ou qui ont trait à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique;
- g) renforcement des capacités en matière de transfert de technologies aux utilisateurs dans les pays en développement Parties à la Convention et dans les pays Parties à économie en transition, et développement technologique du pays d'origine qui fournit les ressources génétiques. Développement également de l'aptitude des communautés autochtones et locales à conserver et utiliser durablement leurs ressources génétiques;
- h) renforcement des capacités institutionnelles;
- i) ressources humaines et matérielles nécessaires au renforcement des capacités pour l'administration et l'application des règlements d'accès;
- j) formation relative aux ressources génétiques avec la pleine participation des Parties qui les fournissent et, autant que possible, dans ces Parties;
- k) accès à l'information scientifique ayant trait à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique, y compris les inventaires biologiques et les études taxonomiques;
- l) apports à l'économie locale;
- m) recherche orientée vers les besoins prioritaires, tels que la sécurité alimentaire et la santé, compte tenu des utilisations internes des ressources génétiques dans les pays fournisseurs;
- n) relations institutionnelles et professionnelles qui peuvent découler d'un accord d'accès et de partage des avantages et activités de collaboration ultérieures;
- o) avantages en matière de sécurité alimentaire et de moyens de subsistance;
- p) reconnaissance sociale;
- q) copropriété des droits de propriété intellectuelle pertinents.

végétales sur la Convention de l'UPOV, qui offre l'avantage d'une reconnaissance mutuelle entre tous ses membres.³ La convention incorpore le principe du libre accès aux variétés améliorées pour la recherche et la sélection (dérogation du sélectionneur). Dans sa forme actuelle, le modèle de l'UPOV exclurait l'imposition des prescriptions pour la divulgation de l'origine des ressources génétiques en tant que condition pour l'octroi des droits des obtenteurs, puisque la Convention de l'UPOV exclut l'imposition de toute condition à l'exception de la nouveauté, de la distinction, de l'homogénéité et de la stabilité.

L'OMPI est une institution spécialisée des Nations Unies dont la mission consiste à élaborer un système international équilibré et accessible de propriété intellectuelle. En 2000, l'Assemblée générale de l'OMPI a établi un Comité intergouvernemental de la propriété intellectuelle relative aux ressources génétiques, aux savoirs traditionnels et au folklore pour analyser, entre autres, les questions relatives à la propriété intellectuelle dans le cadre de l'accès et du partage des avantages et des connaissances traditionnelles. À la demande de la COP 7, l'OMPI a été invitée à examiner les questions relatives à l'interrelation de l'accès aux ressources génétiques et des conditions de divulgation dans les demandes de brevet: les résultats de cet examen ont été officiellement transmis à la COP 8.

7.2.4 La FAO et l'accès et le partage des avantages

À sa onzième session ordinaire en 2007, la CRGAA de la FAO a adopté un programme de travail pluriannuel qui a recommandé que «la FAO continue de mettre l'accent, de manière intégrée et interdisciplinaire, sur les questions d'accès et de partage des bénéfices pour les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture ...».⁴ Elle a décidé «que les travaux dans ce domaine devraient être programmés en début de période dans son programme de travail pluriannuel». À la lumière de cette décision, la CRGAA a analysé les politiques et les accords en matière d'accès et de partage des avantages à sa douzième session ordinaire en 2009. L'accès et le partage des avantages sont une question intersectorielle dans la CRGAA, et qui aborde également les ressources génétiques des animaux

d'élevage, les ressources génétiques des microbes et des insectes pour l'alimentation et l'agriculture, les ressources génétiques halieutiques et les ressources génétiques forestières.

7.3 Progrès accomplis en matière d'accès et de partage des avantages aux niveaux national et régional

7.3.1 Accès au matériel génétique

Depuis la publication du Premier Rapport, aucun chiffre fiable n'est disponible sur le mouvement de matériel génétique à travers le monde. Cependant, les données sont disponibles pour les acquisitions et la distribution des RPGAA réalisées par les centres du GCRAI (voir Chapitres 3 et 4).

Les informations fournies dans les rapports nationaux sur les flux réels des RPGAA entre les pays sont limitées. L'Éthiopie signale que sa banque de gènes nationale expédie environ 5 000 échantillons par an, tant au niveau national qu'au niveau international, et la République bolivarienne du Venezuela indique qu'elle a reçu 64 demandes d'accès aux RPGAA au titre de la Loi sur la diversité biologique adoptée en 2000.

Ce genre d'informations n'est pas facilement accessible par le biais des bases de données publiques, malgré les progrès accomplis dans l'établissement d'un système d'information mondial sur les entrées. Plusieurs rapports nationaux, par exemple l'Azerbaïdjan, la Nouvelle-Zélande et Sri Lanka, indiquent que l'accès aux RPGAA détenues par les centres du GCRAI est important, bien que l'Inde signale la diminution des RPGAA provenant des centres du GCRAI et d'autres banques de gènes nationales après l'entrée en vigueur de la CDB. Plusieurs rapports nationaux⁵ indiquent que l'accès aux RPGAA à partir d'autres sources est de plus en plus difficile, en partie en raison du manque de clarté sur des questions comme la propriété et les DPI, et du besoin de procédures plus simples.

CHAPITRE 7

Encadré 7.3

Mise en œuvre du Système multilatéral par des mesures administratives – l'expérience d'une Partie contractante

Ce compte-rendu est puisé de l'expérience d'une Partie contractante, mais reflète l'expérience d'un certain nombre de pays. Dans cet exemple, la responsabilité des RPGAA est partagée entre les autorités fédérales et gouvernementales. Les RPGAA sont également détenues dans des institutions privées. Le centre de coordination pour le TIRPAA est le Ministère fédéral de l'agriculture. Le cadre pour la mise en œuvre du SML, y compris les activités des institutions gouvernementales et privées, est assuré par le Programme national sur les ressources phytogénétiques, par un comité consultatif et de coordination, et par un inventaire national des ressources phytogénétiques.

La première phase de la mise en œuvre du SML a comporté la diffusion de l'information à toutes les parties prenantes pertinentes, tant du secteur public que privé, y compris la préparation des notes explicatives sur l'ATTM et les questions courantes (FAQ). Les institutions des secteurs public et privé ont reçu les informations concernant l'ATTM, et les droits et les obligations découlant de son utilisation. Le secteur privé a également été encouragé à effectuer des versements volontaires lorsqu'un produit, qui intègre du matériel auquel le bénéficiaire a eu accès grâce au SML, est commercialisé sans restriction.

La deuxième phase a consisté dans l'examen des collections existantes des RPGAA de l'Appendice 1 selon les critères de 'gestion et de contrôle' du gouvernement. Cet examen a produit:

- la consigne d'introduire l'ATTM pour les collections sous le contrôle direct du ministère fédéral;
- la demande d'introduire l'ATTM pour les collections sous le contrôle des états et/ou des autorités locales;
- l'invitation à introduire l'ATTM pour toutes les autres collections (mixtes, privées).

La troisième phase a comporté l'identification du matériel présenté à l'Appendice 1 dans les banques de gènes qui sont de domaine public, à l'exclusion du matériel détenu au titre d'accords confidentiels, par exemple, et des variétés protégées, qui sont disponibles pour la recherche et la sélection des obtenteurs à titre individuel.

La quatrième phase finale a consisté dans l'intégration formelle du matériel identifié dans le SML et dans son identification dans les bases de données par le biais d'un indicateur SML.

L'étude de cas tire les enseignements suivants de l'expérience nationale:

- il est important que les autorités respectives envoient les informations, exhaustives et en temps opportun, de toutes les parties prenantes pertinentes sur la mise en œuvre nationale du SML et de l'ATTM;
- il faudrait utiliser autant que possible les 'infrastructures' existantes, comme un programme national sur les RPGAA avec un comité de coordination et un inventaire au niveau national (système de documentation);
- le texte de l'ATTM n'est pas explicite, en particulier pour les utilisateurs qui ne parlent pas les langues des Nations Unies. Il est nécessaire de prévoir l'aide d'experts pour des conseils et/ou pour la traduction dans la langue nationale. Les notes explicatives, les FAQ, etc. sont utiles pour faciliter la mise en œuvre du SML et de l'ATTM au niveau national;
- des lignes directrices générales qui expliquent comment introduire le matériel dans le SML au niveau des collections (par exemple, l'identification des entrées de domaine public) pourraient être utiles.

7.3.2 Avantages découlant de la conservation et de l'utilisation des RPGAA

Le Chapitre 4 stipule que, si l'on veut profiter pleinement des avantages fournis par l'accès aux RPGAA, il faut que les pays en développement aient accès aux capacités de sélection végétale. Dans une certaine mesure, ces capacités sont assurées par le biais des programmes de sélection des centres du GCRAI qui travaillent en étroite coopération avec les SNRA qu'ils desservent. Toutefois, dans de nombreux pays, des capacités plus soutenues de sélection sont nécessaires, et de nouveaux programmes, comme la GIPB,⁶ contribuent à affronter cette nécessité. On ressent également un besoin de systèmes plus entièrement intégrés au niveau national qui assurent des liens efficaces entre la conservation, la sélection et la production et la distribution des semences, pour que les avantages atteignent les agriculteurs mêmes, sous forme de semences améliorées.

7.3.3 Élaboration d'accords d'accès et de partage des avantages au niveau national

Un aperçu de l'état des législations et des réglementations en matière d'accès et de partage des avantages figure à l'Appendice 1. Les problèmes et les questions d'ordre général sont abordés aux sections ci-après.

7.3.3.1 Problèmes et approches d'ordre général au niveau national

Un obstacle à la réglementation de l'accès aux ressources génétiques et à la réalisation d'un partage juste et équitable des avantages est représenté par la nature même de ces ressources, et par les difficultés éprouvées dans l'établissement des droits. Ces difficultés proviennent de la nature intangible des ressources génétiques par rapport aux ressources biologiques physiques.⁷

Traditionnellement, la propriété des ressources génétiques, dans la mesure où cette propriété était reconnue, était liée à la propriété de la ressource

biologique, comme le blé dans les champs des agriculteurs, ou bien les échantillons des banques de gènes *ex situ*. La propriété de la ressource génétique intangible, en soi, était uniquement reconnue lorsqu'elle était la conséquence d'un acte créatif comme, par exemple, l'attribution de DPI à de nouvelles variétés végétales résultant des processus de sélection. Le TIRPAA s'abstient d'aborder la question de la propriété et se concentre sur les termes de l'accès et sur les conditions pour le partage des avantages.

La reconnaissance de la souveraineté nationale sur les ressources génétiques sous-entend que les pays ont le pouvoir de gérer ces ressources et de régler leur accès, mais elle n'aborde pas la question de la propriété en soi. Bien que, dans de nombreux pays, la propriété juridique des ressources génétiques soit encore régie par la propriété des terres et des ressources biologiques sur ces terres, un nombre croissant de pays affirment la propriété distincte des ressources génétiques de la part de l'État. La Décision 391 de la Communauté Andine par exemple prévoit que les ressources génétiques sont la propriété ou le patrimoine de la nation ou de l'État. En Éthiopie, l'article 5 de la Proclamation no 482/2006 prévoit que «la propriété des ressources génétiques sera conférée à l'État et au peuple éthiopien». Les conséquences pratiques de ces revendications de propriété ne sont pas encore claires.

Un autre obstacle souvent évoqué dans les rapports nationaux (plus de 35 pays) demeure le manque de capacités multidisciplinaires scientifiques, institutionnelles et juridiques qui seraient nécessaires pour élaborer un système convenable d'accès et de partage des avantages, compte tenu de l'interdépendance qui existe entre l'accès, le partage des avantages, les droits des communautés locales, les savoirs traditionnels et les problèmes associés de propriété intellectuelle et de développement économique.⁸

D'autres difficultés sont représentées par le chevauchement des compétences des différents ministères. La mise en œuvre du TIRPAA, par exemple, requiert habituellement la coordination entre le ministère responsable des politiques agricoles et le ministère responsable des questions environnementales, ainsi que la coordination avec les ministères responsables du commerce, des terres, des

CHAPITRE 7

forêts et des parcs nationaux où l'accès aux RPGAA *in situ* est concerné.

Dans le cas des États fédéraux, ou de systèmes gouvernementaux décentralisés semblables, la distribution des responsabilités entre le gouvernement central ou fédéral et ses états, régions ou provinces peut également représenter une difficulté. En Malaisie, par exemple, les difficultés créées par la répartition des responsabilités entre l'État et les autorités fédérales par rapport aux ressources génétiques sont évoquées de façon spécifique dans la Politique nationale sur la diversité biologique (paragraphe 16-20) de 1998. Le rapport national de la Malaisie signale que, malgré l'élaboration d'une législation nationale sur l'accès et le partage des avantages, les états de Sabah et de Sarawak avaient suivi leurs propres processus, ce qui avait eu pour résultat deux dispositions sur la même question. En Australie, des débats sont en cours entre le gouvernement national et les états en ce qui concerne la manière dont l'Australie appliquera le TIRPAA. Au Brésil, les compétences sur les ressources génétiques sont partagées aux niveaux fédéral et étatique, et des lois étatiques ont été promulguées sur l'accès aux ressources génétiques.⁹ Le gouvernement fédéral est responsable de l'établissement des normes et de la distribution des permis d'importation et d'exportation.

7.3.3.2 Mise en œuvre aux niveaux national et régional de l'accès et du partage des avantages au titre du TIRPAA

Position des RPGAA dans le SML: à ce jour, les principales collections formellement placées dans le SML sont celles qui sont détenues par les institutions internationales qui ont signé des accords avec l'Organe directeur du TIRPAA.¹⁰

En ce qui concerne les collections nationales, l'article 11.2 du TIRPAA prévoit que les RPGAA des cultures et des fourrages figurant à l'Appendice 1, qui sont gérées et administrées par les Parties contractantes et relèvent du domaine public, seront automatiquement incluses au SML. Les Parties contractantes invitent les autres détenteurs des RPGAA énumérées à l'Appendice 1 à incorporer ces ressources au SML et conviennent de prendre les mesures appropriées pour les encourager à le

faire. Le TIRPAA ne prévoit aucune obligation claire et explicite de la part des Parties contractantes pour la diffusion des informations sur le matériel inclus, automatiquement ou volontairement, au SML, mais il est évident que l'accessibilité de ce matériel dépendra, dans la pratique, des informations pertinentes qui sont disponibles. À cette fin, le Secrétariat du TIRPAA a formellement demandé aux Parties contractantes de fournir, selon leur juridiction, les informations sur les matériels qui sont inclus au SML.¹¹ Des informations à jour sur les entrées incluses au SML sont disponibles auprès du Secrétariat du TIRPAA.¹² Un certain nombre de pays développés, en développement ainsi que les pays à économie en transition ont fourni des informations sur le matériel inclus au SML.¹³ Le matériel comprend quelques RPGAA détenues par des entités privées, par exemple, au moins deux associations de sélectionneurs du secteur privé en France.¹⁴ EURISCO, le catalogue européen des collections *ex situ* de ressources phylogénétiques, a été adapté pour incorporer chaque entrée du SML.

D'après les informations dont on dispose, des différences pourraient être présentes dans l'interprétation des critères exprimés par «gérées et administrées par les Parties contractantes» et par «relèvent du domaine public». Cette question devrait être renvoyée à l'Organe directeur pour clarification. Entre-temps, les gouvernements semblent utiliser leurs facultés de persuasion pour encourager les détenteurs des collections non gouvernementales des RPGAA figurant à l'Appendice 1 à placer leurs collections au sein du SML.¹⁵

Application du SML par le biais de mesures administratives: à ce jour, un certain nombre de pays choisissent de mettre en œuvre le SML du TIRPAA par le biais de mesures administratives plutôt que par l'adoption d'une nouvelle législation nationale, comme c'est le cas, par exemple en Allemagne et dans les Pays-Bas. L'application du SML en Allemagne illustre clairement le type de mesures administratives mises en place.

Application du SML par le biais de mesures législatives: certains pays croient que le SML peut être appliqué uniquement par le biais de mesures administratives, tandis que d'autres considèrent que des interventions législatives plus formelles sont

probablement nécessaires. Ces mesures peuvent fournir un cadre juridique dans lequel réaliser la mise en œuvre du système, fournir les autorités juridiques utiles pour l'application du système et/ou garantir la sécurité juridique quant aux procédures à suivre.

La création d'un cadre juridique peut s'avérer nécessaire là où la législation pour l'utilisation des procédures d'accès et de partage des avantages au titre de la CDB existe déjà. Dans ce contexte, l'intervention législative peut se limiter à reconnaître que l'accès et le partage des avantages du SML devraient suivre des procédures différentes et simplifiées, et permettre que les mesures administratives, ou d'autres interventions législatives, définissent ces procédures. Elle peut aussi s'engager dans les procédures détaillées applicables, comme pour les autres ressources ou utilisations génétiques. La législation de l'Éthiopie est un exemple de la première approche où la législation prévoit que l'accès aux ressources génétiques du SML est réglé selon la procédure spécifiée dans le système et selon les règles futures à promulguer sur ce sujet.¹⁶ À ce jour, il n'existe aucun exemple de législation nationale ayant prédisposé des procédures détaillées en matière d'accès et de partage des avantages au titre du SML. Cependant, on sait qu'un certain nombre de pays examinent à présent, ou sont dans le processus de rédiger, ce genre de législation, soit en tant que partie d'une législation indépendante sur les RPGAA, soit dans le cadre d'une législation nationale sur les ressources génétiques en général.¹⁷

Coopération régionale dans l'application du SML: on a déjà fait référence aux initiatives régionales pour la mise en œuvre des procédures d'accès et de partage des avantages. Un certain nombre de régions réalisent également des interventions conjointes pour l'application du SML. Une de ces initiatives a été lancée par l'Organisation arabe pour le développement agricole (OADA), avec le soutien de la FAO et de Bioversity International, pour l'élaboration de lignes directrices et d'une loi modèle sur la mise en œuvre du TIRPAA et de son SML dans les pays de la région Proche-orient. Lors de l'atelier organisé au Caire en mars/avril 2009, on a identifié un plan d'action pour l'élaboration des lignes directrices et leur application dans des pays choisis de la région.

L'initiative européenne pour la mise en place de l'AEGIS est un autre exemple. Ce système, qui a été élaboré dans le cadre de l'ECPGR, assurerait l'établissement d'une collection européenne composée d'entrées choisies par les pays à titre individuel. Le matériel désigné en tant que partie intégrante de la collection européenne continuerait d'être conservé dans les banques de gènes concernées, mais serait préservé selon les normes de qualité convenues et serait librement accessible, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'Europe, selon les conditions établies par le TIRPAA par le biais de l'ATTM. Les pays planifient ainsi de partager les responsabilités relatives à la conservation et à l'utilisation durable des RPGAA et de développer un système régional plus efficace en Europe. Les matériels de l'Appendice 1, ainsi que ceux qui n'y figurent pas, peuvent être désignés en tant que parties de la collection européenne.¹⁸

Une troisième initiative régionale est en cours dans la région Pacifique, où les États insulaires ont convenu de rendre disponibles les matériels de l'Appendice 1 par le biais de leur banque de gènes régionale, CePaCT, dirigée par la CPS. La CPS est dans le processus de conclure un accord avec l'Organe directeur au titre de l'article 15.5 du TIRPAA, qui prévoit que la collection régionale de matériel génétique rentre dans le domaine d'application du TIRPAA.

Accès et disponibilité des RPGAA incluses dans le SML: le tableau 7.1 fournit des renseignements sur les taux d'acquisition et de distribution des centres du GCRAI au cours des sept premiers mois de fonctionnement du système (selon la communication présentée à son Organe directeur lors de sa deuxième session en 2007),¹⁹ ainsi qu'au cours d'une année, à partir du 1er août 2007 (communication à la troisième session de l'Organe directeur).²⁰ Soixante-quatorze pour cent des matériels ont été distribués aux pays en développement et six pour cent aux pays développés.

Jusqu'à présent, les informations disponibles sur le flux de matériel génétique provenant de sources nationales sont rarement quantifiables. Il est toutefois évident qu'une quantité croissante de RPGAA circule à présent dans le cadre du SML. En particulier, un certain nombre de pays, comme l'Allemagne, le Canada, l'Égypte, les Pays-Bas, les Pays nordiques, la République arabe syrienne et la République islamique d'Iran, distribuent à présent les matériels de

CHAPITRE 7

TABLEAU 7.1

Expérience des centres du GCRAI concernant l'ATTM, du 1er janvier au 31 juillet 2007 (première ligne)
et du 1er août 2007 au 1er août 2008 (seconde ligne)

Acquisitions	Transfert de RPGAA naturelles	Transfert de PGRFA en cours de mise au point	Total des transferts	Expéditions	Pays	Rejets
3 988	38 210	48 848	97 669	833	155	3
7 264	95 783	348 973	444 824	3 267	-	0

l'Appendice 1 selon l'ATTM. Le rapport du Secrétariat du TIRPAA à la troisième session de l'Organe directeur sur l'application du SML fournit également des informations sur les matériels disponibles dans les situations d'urgence en cas de catastrophe au cours de la dernière décennie.²¹

7.3.3.3 Mise en œuvre aux niveaux national et régional de l'accès et du partage des avantages au titre de la Convention sur la diversité biologique

La mise en œuvre de l'accès et du partage des avantages n'implique pas nécessairement l'adoption d'un cadre législatif. En réalité, le nombre d'instruments nationaux pour sa mise en œuvre au titre de la CDB est encore relativement limité. Plusieurs pays, surtout les pays développés, ont tendance à favoriser une stratégie qui utilise les politiques administratives et qui ajoute quelques conditions juridiques ou réglementaires, le cas échéant, sur l'accès aux ressources génétiques, plutôt que des stratégies inhérentes au droit de propriété (réelle et intellectuelle), au droit des contrats, au droit de protection des forêts et de la flore et faune sauvages et/ou au titre d'accords internationaux, comme le TIRPAA. La déclaration ministérielle nordique de 2003 sur l'accès et les droits concernant les ressources génétiques²² est un exemple de cette approche.

Le nombre de lois qui réglementent l'accès et le partage des avantages est toutefois en augmentation. Au mois de février 2010, dans la base de données de la CDB sur les mesures d'accès aux ressources

génétiques et de partage équitable des avantages²³ figuraient 32 pays²⁴ qui disposaient de législations ou de réglementations régissant l'accès et le partage des avantages. Vingt-deux de ces pays avaient adopté de nouvelles lois ou règlements depuis 2000. Les lois sont partie intégrante d'une législation globale sur l'environnement, ou bien elles sont des législations indépendantes sur la biodiversité ou sur les ressources génétiques.

Dans la plupart des cas, la législation sur l'accès et le partage des avantages a tendance à être rédigée en premier lieu pour couvrir les questions soulevées par la bioprospection *in situ*, notamment l'accès aux ressources génétiques et aux savoirs traditionnels y associés dans les communautés autochtones et locales. Toutefois, elle s'applique également, et parfois de façon spécifique, à l'accès aux ressources génétiques dans les conditions *ex situ*.

Pour ce qui concerne les régimes d'accès, les dispositions des législations nationales sont assez standardisées. Il faut présenter une demande à l'autorité centrale pour avoir la permission d'accéder aux ressources génétiques et aux savoirs traditionnels y associés, obtenir le consentement préalable en connaissance de cause de l'autorité nationale et des propriétaires ou des communautés locales et autochtones des terres où se produirait l'accès, et conclure des accords pour le partage des avantages avec l'autorité centrale et les communautés autochtones ou locales. Dans un nombre croissant de pays,²⁵ on distingue entre l'accès à des fins de recherche et l'accès à des fins commerciales, bien que la limite entre les deux soit difficile à établir. Si l'utilisation change après la recherche initiale, il faut établir un nouvel

accord d'accès et de partage des avantages, mais plusieurs innovateurs hésitent à accéder aux ressources génétiques s'ils doivent renégocier les accords dès qu'un produit rentable apparaît.

De nombreux pays ne disposent d'aucune loi ou politique nationale sur l'accès et le partage des avantages et le besoin d'en élaborer reste une thématique constante dans plusieurs rapports nationaux des pays en développement.²⁶ Il est impossible de décrire ici tous les aspects des arrangements nationaux en matière d'accès et de partage des avantages. Cette section se concentre par conséquent sur quatre questions: les arrangements en matière de partage des avantages, les savoirs traditionnels et les droits des communautés autochtones et locales, et la coopération et le respect des obligations au niveau régional.

Arrangements en matière de partage des avantages: dans l'ensemble, il y a peu, ou pas, d'exemples de lois et politiques qui soient reconnues comme efficaces dans la génération d'avantages tangibles et qui pourraient fournir un modèle pour les autres pays.²⁷ La plupart des pays qui disposent d'arrangements sur le partage des avantages prévoient une certaine flexibilité dans la nature réelle des avantages. Ceci est conforme aux notions des études récentes qui signalent des divergences de taille dans les pratiques et dans les intérêts impliqués dans les différents secteurs qui dépendent de l'accès aux ressources génétiques.²⁸ Des informations de marché de meilleure qualité sur l'évaluation des ressources génétiques utilisées dans les différents secteurs sont clairement nécessaires. Les législations récentes de certains pays de l'Amérique latine, toutefois, semblent utiliser une approche différente, et demandent, outre les avantages non monétaires, des pourcentages fixes à verser au titre des arrangements sur le partage des avantages.

Le Costa Rica, par exemple, requiert que jusqu'à 10 pour cent du budget consacré à la recherche et à la bioprospection et jusqu'à 50 pour cent des redevances obtenues de la commercialisation soient versés par le demandeur (les montants réels sont convenus à l'avance). Au titre des arrangements de consentement préalable en connaissance de cause, qui sont entrés en vigueur au cours de la période 2004-2006 entre le Sistema Nacional de Areas de Conservación (SINAC), en tant que fournisseur, et l'Instituto Nacional de

Biodiversidad, en tant qu'utilisateur, le SINAC a tiré des avantages monétaires d'environ 38 387 dollars EU, dont 89,3 pour cent provenait du budget de la recherche et 10,7 pour cent des redevances.

Le Pérou exige que l'arrangement sur le partage des avantages prévoie un paiement initial monétaire, ou l'équivalent, aux fournisseurs des savoirs traditionnels, à appliquer au développement durable et qui ne doit pas être inférieur à 5 pour cent de la valeur du revenu brut des ventes des produits développés grâce à l'utilisation directe ou indirecte de ces savoirs. Un pourcentage qui ne doit pas être inférieur à 10 pour cent de la valeur brute des ventes de ces produits doit également être versé au Fonds pour le développement des peuples autochtones.²⁹

Savoirs traditionnels et droits des communautés autochtones et locales: plusieurs nouvelles promulgations sur l'accès et sur le partage des avantages attribuent une reconnaissance spécifique des droits des détenteurs des savoirs traditionnels ou communautaires, dont quelques exemples sont représentés par la Loi-modèle en Afrique,³⁰ une proclamation de l'Éthiopie,³¹ et une loi au Pérou. Une nouvelle approche utilisée a été de pourvoir à l'enregistrement des savoirs traditionnels et d'entreprendre des actions légales contre l'appropriation frauduleuse de ces savoirs. Au Pérou, cela s'effectue à travers la diffusion des informations sur les droits enregistrés aux bureaux des brevets dans le monde et en entreprenant des actions légales contre l'attribution des droits de propriété intellectuelle aux inventions qui se basent sur les savoirs traditionnels ayant été utilisés de façon frauduleuse.³² Au Portugal, une nouvelle loi prévoit l'enregistrement des variétés locales et d'autres matériels indigènes, et des savoirs traditionnels y associés, mis au point de façon informelle par les populations locales.³³ L'enregistrement assure le partage des avantages et une certaine protection contre l'appropriation frauduleuse. Il implique également une responsabilité correspondante pour les détenteurs des droits qui doivent s'engager à poursuivre la préservation *in situ* du matériel végétal enregistré.

Coopération régionale dans la mise en œuvre de mesures d'accès et de partage des avantages: à plusieurs reprises, la Conférence des Parties de la CDB a mis en évidence l'importance de la coopération régionale en matière d'accès et de partage des

CHAPITRE 7

avantages.³⁴ Un certain nombre d'initiatives ont été réalisées au niveau régional à cet égard. Quelques exemples de ces initiatives sont représentés par la Décision 391 de la Communauté Andine qui a établi en 1996 le Régime commun concernant l'accès aux ressources génétiques, l'accord cadre de l'ANASE sur l'accès aux ressources biologiques et génétiques en 2000 et la Loi-modèle en Afrique pour la protection des droits des communautés locales, des agriculteurs et des sélectionneurs, et la réglementation de l'accès aux ressources biologiques (Loi-Modèle de l'OUA – Organisation de l'unité africaine, à présent Union africaine), également en 2000. Chacune de ces initiatives régionales utilise comme point de départ les droits souverains des États sur leurs ressources génétiques et établit des principes de base pour leur accès, y compris le consentement préalable en connaissance de cause des gouvernements nationaux qui fournissent l'accès, et des communautés locales engagées, selon les dispositions des Lignes directrices de Bonn adoptées en 2001. La Loi-Modèle de l'OUA aborde de façon plus détaillée les droits des communautés locales et les droits des agriculteurs, ainsi que les droits des obtenteurs. Tant la Loi-Modèle de l'OUA que l'accord cadre de l'ANASE prennent la forme de lignes directrices pour l'établissement des régimes sur l'accès et le partage des avantages par les gouvernements nationaux de la région; cependant, aucun pays africain n'a encore promulgué de lois qui suivent le modèle de l'OUA. La Décision 391 de la Communauté Andine, d'autre part, requiert que chaque membre de la Communauté promulgue des lois qui soient cohérentes avec la décision. Dans la mesure où les initiatives régionales présentent des procédures détaillées sur l'accès et le partage des avantages sur la base du modèle bilatéral, il serait probablement nécessaire que les Parties du TIRPAA prennent en considération la possibilité de réviser ces procédures et de tenir compte du SML d'accès et de partage des avantages établi au titre du TIRPAA.

Respect des obligations: un des problèmes auxquels font face les régimes nationaux sur l'accès et le partage des avantages est la difficulté éprouvée pour assurer le respect et l'application des conditions concernant l'utilisation des ressources génétiques, en particulier

lorsque le matériel a été atteint et a quitté le pays. Les actions légales pour faire respecter les conditions convenues sur l'accès et le partage des avantages sont très coûteuses et leur prix peut être supérieur aux ressources de nombreux pays. Le recours légal est probablement nécessaire non seulement lorsque l'accès aux ressources génétiques s'est produit en violation des accords convenus, mais également lorsque, suite à la recherche initiale, le matériel est utilisé à des fins qui n'étaient pas incluses dans l'accord initial, comme l'exploitation commerciale. En partie pour ces raisons, le rôle de la tierce partie bénéficiaire a été conçu dans l'ATTM du SML établi dans le cadre du TIRPAA.³⁵

Bien que la question du respect des obligations soit toujours complexe, la proposition d'un certificat d'origine, de source et de provenance juridique est une des approches suggérées dans les instances internationales en tant que moyen pour atténuer au moins quelques inquiétudes, bien que sa faisabilité suscite encore quelques doutes. L'exigence de ce type de certificat a été prise en considération dans la législation en matière d'accès et de partage des avantages dans un certain nombre de pays en développement, par exemple Costa Rica et Panama.

La divulgation des spécifications d'origine a été promulguée dans la législation sur les brevets d'un certain nombre de pays européens, comme l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, la Norvège, la Suède et la Suisse.

7.4 Droits des agriculteurs au titre du TIRPAA

Le TIRPAA s'occupe de la question de la réalisation des droits des agriculteurs, un concept qui avait été introduit à l'origine dans les interprétations de l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques. Tout en reconnaissant que la responsabilité de la réalisation des droits des agriculteurs est du ressort des gouvernements nationaux, l'article 9 du TIRPAA requiert que les Parties contractantes prennent les mesures appropriées pour protéger et promouvoir les droits des agriculteurs. Pour la première fois dans un instrument international, le champ d'application possible des

droits des agriculteurs est éclairci et comprend: la protection des connaissances traditionnelles présentant un intérêt pour les RPGAA; le droit de participer équitablement au partage des avantages découlant de leur utilisation; et le droit de participer à la prise de décisions, au niveau national, sur les questions relatives à la conservation et à l'utilisation durable des RPGAA. Le TIRPAA ne limite pas les droits que peuvent avoir les agriculteurs de conserver, d'utiliser, d'échanger et de vendre des semences de ferme ou du matériel de multiplication, sous réserve de dispositions de la législation nationale.

Les débats récents sur l'application des droits des agriculteurs se sont concentrés sur la distinction entre l'approche de 'propriété' et l'approche de 'responsabilité'. La première approche met l'accent sur le droit des agriculteurs à être récompensés pour le matériel génétique obtenu de leurs champs et utilisé dans les variétés commerciales, tandis que l'autre approche met l'accent sur les droits que les agriculteurs doivent avoir pour leur permettre de continuer à être les gardiens et les innovateurs de la biodiversité agricole. Les deux approches se reflètent clairement dans l'état actuel de la réalisation, au niveau national, des droits des agriculteurs, comme il est signalé au Chapitre 5.

La troisième réunion de l'Organe directeur du TIRPAA, qui s'est tenue à Tunis en 2009,³⁶ a examiné l'état de la réalisation de l'article 9 sur les droits des agriculteurs. Compte tenu que les Parties contractantes n'avaient fourni que quelques rares présentations décrivant l'état de la réalisation, le Secrétariat du TIRPAA a reçu des demandes pour organiser des ateliers régionaux sur les droits des agriculteurs pour analyser les expériences nationales dans la réalisation de cet article.

7.5 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Depuis la publication du Premier Rapport, les activités concernant l'élaboration de cadres juridiques et politiques en matière d'accès et de partage des avantages ont été nombreuses aux niveaux international et national. Dans l'ensemble, les progrès accomplis dans la réalisation des droits

des agriculteurs ont été plus limités. Les principaux changements intervenus dans ces domaines sont les suivants:

- L'événement probablement plus important a été l'entrée en vigueur du TIRPAA en 2004. Ce traité international prévoit un SML d'accès et de partage des avantages qui facilite l'accès aux RPGAA des cultures et des fourrages les plus importants pour la sécurité alimentaire. Au mois d'août 2010, les Parties du TIRPAA étaient 125.
- Les Parties contractantes de la CDB ont lancé des négociations pour élaborer un régime international en matière d'accès et de partage des avantages. Ces négociations devraient se conclure avant la dixième réunion de la Conférence des Parties en 2010.
- D'autres débats sur certaines questions relatives à l'accès et au partage des avantages se déroulent également dans des instances comme le Conseil sur les ADPIC, l'OMPI et l'OMC.
- La CGRAA de la FAO a adopté un programme de travail pluriannuel en 2007 et a recommandé que «la FAO continue de mettre l'accent, de manière intégrée et interdisciplinaire, sur les questions d'accès et de partage des bénéfices pour les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture [...]», y compris les RPGAA, les ressources génétiques des animaux d'élevage, des microbes et des insectes utiles, les ressources génétiques halieutiques et des espèces forestières.
- Au mois de février 2010, la base de données de la CDB sur les mesures d'accès aux ressources génétiques et de partage équitable des avantages énumérait 32 pays qui disposaient de législations ou réglementations en matière d'accès et de partage des avantages, dont 22 avaient adopté de nouvelles lois ou réglementations depuis 2000. La plupart de ces lois ont été élaborées en réponse à la CDB plutôt qu'au TIRPAA.

7.6 Lacunes et besoins

Malgré les résultats obtenus, il faudra encore consacrer de l'attention à certains domaines, dont quelques-uns sont présentés ci-dessous:

CHAPITRE 7

- Au niveau mondial, beaucoup d'efforts sont encore nécessaires dans les instances internationales pour définir un régime sur l'accès et le partage des avantages qui soit complet et international. Tout nouveau régime international doit prendre en considération les besoins spécifiques de l'agriculture et des autres secteurs.
- Bien que le TIRPAA ait prévu les exigences spéciales des RPGAA, il est nécessaire de sensibiliser davantage les gouvernements sur l'importance du TIRPAA et d'encourager davantage leur participation.
- De nombreux pays ont exprimé le besoin d'assistance, tant pour ce qui est des conseils que du renforcement des capacités pour la mise en œuvre du TIRPAA et de son SML sur l'accès et le partage des avantages. L'assistance est également nécessaire pour assurer des interactions appropriées entre le TIRPAA et la CDB.
- Il existe encore des difficultés potentielles dans la réalisation de l'accès et du partage des avantages dans le cadre des matériels repérés dans des conditions *in situ*, même si ces matériels appartiennent au domaine du SML.
- Une coordination plus soutenue est nécessaire dans l'élaboration des politiques, des législations et des réglementations entre les différents ministères, les États, les gouvernements régionaux ou provinciaux et les autres institutions responsables des différents aspects des RPGAA.
- Plusieurs pays ont exprimé le besoin d'assistance dans l'élaboration des politiques, des législations, des réglementations et des mesures concrètes pour la réalisation des droits des agriculteurs. Malgré quelques essais de la part de certains pays, à ce jour aucun modèle vraiment intéressant et pouvant être largement adopté, n'est disponible. Les exemples existants de ce genre de législation doivent être évalués et les informations sur leur efficacité et sur leur fonctionnement dans la pratique doivent être disponibles.
- Les droits des agriculteurs se réalisent à travers la disponibilité de variétés de meilleure qualité. Les systèmes de sélection végétale et de dissémination des graines doivent être renforcés et une plus grande attention doit être consacrée aux besoins et aux situations des agriculteurs pauvres en ressources, qui sont les gardiens d'une grande partie de la diversité

génétique. Les systèmes réglementaires doivent également répondre aux besoins des agriculteurs.

Références

- ¹ L'article 13.6 prévoit que les Parties contractantes analysent les modalités d'une stratégie de contribution volontaire au partage des avantages, en vertu de laquelle les industries alimentaires qui tirent parti des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture contribuent au SML.
- ² Le terme *sui generis* est utilisé dans le sens juridique d'un instrument qui est désigné dans un but spécifique, dans ce cas un instrument juridique conçu pour protéger les variétés végétales.
- ³ Article 5.2 de la Convention internationale pour la protection des obtentions végétales, 1961, révisée en 1972, en 1978 et en 1991.
- ⁴ CRGAA.11/07/Report. Disponible à l'adresse électronique: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/014/k0385f.pdf>
- ⁵ Rapports nationaux: Espagne, Maroc, Népal, Sri Lanka et Uruguay.
- ⁶ Disponible à l'adresse électronique: <http://km.fao.org/gipb/index.php?lang=fr>
- ⁷ Young, T. 2004. Legal issues regarding the international regime: objectives, options and outlook. Dans Carriosa, S., Brush, S., Wright, B. et McGuire, P. (Eds.) Accessing Biodiversity and Sharing the Benefits: Lessons from Implementing the Convention on Biological Diversity. Document sur la politique et la loi environnementale de l'UICN no 54, 2004, pp. 271-293.
- ⁸ La FAO et Bioversity International offrent déjà de l'assistance au titre de leur programme conjoint d'assistance aux pays demandeurs, pour la mise en œuvre du TIRPAA et de son SML. Voir: ftp://ftp.fao.org/ag/agg/planttreaty/noti/NCP_GB3_JIP1_f.pdf

- ⁹ Par exemple, la Loi de l'état Acre, Acceso a recursos genéticos lei estadual, 1997, et la loi de l'état Amapá sur l'accès aux ressources génétiques, 1997.
- ¹⁰ Ces institutions comprennent: les 11 centres du GCRAI qui détiennent les collections en fiducie, le CATIE, la collection du Réseau international de matériel génétique du cocotier pour l'Afrique et l'océan Indien, la collection du même réseau pour le Pacifique Sud et le dépôt de ressources génétiques mutantes de la division mixte FAO/AIEA. L'International Cocoa Genebank de l'université des Indes occidentales et le Secrétariat de la Communauté du Pacifique (CPS) devraient signer des accords dans un avenir proche.
- ¹¹ Notification du Secrétariat du TIRPAA en date 11 juin 2008. Disponible à l'adresse électronique: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/planttreaty/noti/csl806f.pdf>
- ¹² Disponible à l'adresse électronique: http://www.planttreaty.org/inclus_fr.htm
- ¹³ Op. cit. Note 12.
- ¹⁴ Examen de la mise en œuvre du système multilatéral, Document FAO IT/GB-3/09/13.
- ¹⁵ Rapports nationaux: Allemagne et Pays-Bas. Il est également signalé que le Royaume-Uni a encouragé avec succès les institutions soutenues par le gouvernement à incorporer leurs collections dans le SML.
- ¹⁶ Éthiopie, Proclamation no 482/2006 Accès aux ressources génétiques et des savoirs communautaires et Proclamation de la protection communautaire, 2006, Article 15. La proclamation fournit un permis spécial d'accès.
- ¹⁷ Rapports nationaux: Maroc, République arabe syrienne et Soudan.
- ¹⁸ Pour plus d'informations sur l'AEGIS, voir l'adresse électronique, en anglais: http://www.ecpgr.cgiar.org/AEGIS/AEGIS_home.htm
- ¹⁹ Expérience des centres du GCRAI quant à la mise en œuvre des accords avec l'Organe directeur, spécialement pour l'ATTM Document FAO IT/GB-2/07/Inf. 11.
- ²⁰ Experience of the International Agricultural Research Centres of the CGIAR with the Implementation of the Agreements with the Governing Body, with particular reference to the use of the SMTA for Annex 1 and Non-Annex 1 Crops, Document FAO IT/GB-3/09/Inf.15.
- ²¹ Examen de la mise en œuvre du système multilatéral, FAO Doc. IT/GB-3/09/13.
- ²² Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.norden.org/pub/miljo/jordogskov/sk/ANP2004745.pdf>
- ²³ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.cbd.int/abs/measures.shtml>
- ²⁴ Rapports nationaux: Afghanistan, Afrique du Sud, Argentine, Australie, Bhoutan, Brésil, Bulgarie, Cameroun, Colombie, Costa Rica, Cuba, Équateur, El Salvador, Éthiopie, Gambie, Guatemala, Guyana, Inde, Kenya, Malawi, Mexique, Nicaragua, Ouganda, Panama, Pérou, Philippines, Portugal, Vanuatu, Venezuela (République bolivarienne du) et Zimbabwe.
- ²⁵ Rapports nationaux: Bhoutan, Brésil, Bulgarie, Costa Rica, Éthiopie, Malawi et Philippines.
- ²⁶ Rapports nationaux: Afghanistan, Algérie, Albanie, Arménie, Dominique, Fédération de Russie, Fidji, Ghana, Jordanie, Liban, Madagascar, Malawi, Malaisie, Mali, Maroc, Namibie, Népal, Nigeria, Oman, Pakistan, Palaos, République démocratique populaire lao, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Tadjikistan, Thaïlande, Trinité-et-Tobago, Uruguay, Viet Nam et Zambie.
- ²⁷ Op. cit. Note 7, p. 275.

CHAPITRE 7

- ²⁸ Par exemple, Laird, S. et Wynberg, R. 2008. Study on access and benefit-sharing arrangements in specific sectors, UNEP/CBD/WG-ABS/6/INF/4/Rev.1. Document présenté à la sixième réunion du Groupe de travail spécial à composition non limitée sur l'accès et le partage des avantages, Genève, 21-25 janvier 2008.
- ²⁹ Loi no 27811 d'août 2002, Articles 8 et 27 c).
- ³⁰ Loi-Modèle africaine pour la protection des droits des communautés locales, des agriculteurs et des sélectionneurs et la réglementation de l'accès aux ressources biologiques. Loi-Modèle de l'OUA, Algérie, Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.opbw.org/nat_imp/model_laws/oua-model-law.pdf
- ³¹ Proclamation no 482/2006 Accès aux ressources génétiques et des savoirs communautaires et Proclamation de la protection communautaire.
- ³² Loi no 27811 établissant le Régime de protection des savoirs collectifs des peuples autochtones portant sur les ressources biologiques, 2002.
- ³³ Décret-Loi no 118/2002.
- ³⁴ Par exemple les décisions II/11 et III/15 de la Conférence des Parties.
- ³⁵ La fonction principale de la tierce partie bénéficiaire est d'engager les procédures de règlement des différends au titre de l'ATTM, le cas échéant pour protéger les intérêts du SML. Cependant le concept a vu le jour au cours des négociations de l'ATTM en partie en raison de la demande des pays en développement d'un mécanisme international garantissant le respect des conditions de l'ATTM.
- ³⁶ FAO. 2009. Rapport de l'Organe directeur du TIRPAA. Troisième session. Tunis, Tunisie, 1-5 juin 2009 IT/GB-3/09/Report. Disponible à l'adresse électronique: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/planttreaty/gb3/gb3repf.pdf>



Chapitre 8

La contribution
des ressources
phytogénétiques
pour l'alimentation
et l'agriculture à la
sécurité alimentaire et au
développement agricole
durable

8.1 Introduction

Au cours des dernières décennies, l'agriculture a subi des changements énormes en raison des progrès technologiques ainsi que de l'évolution des besoins et des aspirations des êtres humains. D'une part, les rendements par unité de superficie ont radicalement augmenté par le biais de l'utilisation de variétés de cultures améliorées et d'intrants externes en plus grande quantité.¹ D'autre part, la pression sur les terres pour d'autres usages que la production alimentaire a augmenté, tout comme les inquiétudes croissantes sur la durabilité et sur la sécurité des pratiques modernes.

Malgré les progrès accomplis dans la production alimentaire, l'insécurité alimentaire et la malnutrition sont encore répandues. Les derniers chiffres de la FAO indiquent qu'en 2009, environ 1 milliard de personnes souffraient de faim chronique, une hausse d'environ 200 millions depuis le Sommet mondial de l'alimentation en 1996. On estime que, seulement en raison de la crise des prix des denrées alimentaires de 2007-2008, le nombre de personnes qui souffrent de la faim a augmenté de plus de 100 millions. La plupart des personnes les plus affectées (environ 75 pour cent) vivent dans les zones rurales des pays en développement et dépendent, directement ou indirectement, de l'agriculture pour une grande partie de leurs moyens d'existence. Une hausse de 70 pour cent de la production agricole mondiale par rapport aux niveaux actuels sera nécessaire pour satisfaire les demandes alimentaires des 9,2 milliards d'habitants de la Terre prévus pour 2050. Une partie importante de cette augmentation de la productivité devra être issue de l'utilisation des RPGAA pour produire des variétés de cultures qui soient à rendement plus élevé, plus nutritives, plus stables et plus efficaces sur le plan écologique.

La Déclaration du Millénaire des Nations Unies a été adoptée en 2000. Elle engage les nations à mettre en place un nouveau partenariat mondial pour la lutte contre la pauvreté et pour l'établissement d'une série de cibles assorties d'un calendrier précis dont la date limite a été fixée en 2015. Ces cibles sont connues sous le nom d'objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) (voir encadré 8.1). Tous les pays et toutes les principales institutions de développement à travers le monde ont convenu de ces objectifs, dont deux en particulier requièrent, pour leur réalisation, la conservation et

Box 8.1

Les objectifs du Millénaire pour le développement

1. Réduire l'extrême pauvreté et la faim.
2. Assurer l'éducation primaire pour tous.
3. Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes.
4. Réduire la mortalité infantile.
5. Améliorer la santé maternelle.
6. Combattre les VIH/sida, le paludisme et d'autres maladies.
7. Préserver l'environnement.
8. Mettre en place un partenariat mondial pour le développement.

l'utilisation des RPGAA: la réduction de la pauvreté et de la faim, et la préservation de l'environnement.

Le but de ce chapitre est d'examiner la fonction et la contribution des RPGAA en matière de sécurité alimentaire, d'agriculture durable, de développement économique et de lutte contre la pauvreté. Le chapitre n'analysera pas, ni n'interprétera, ces quatre concepts ou leur complexité et liens implicites. Au contraire, il explorera la fonction des RPGAA dans le cadre de certains des défis émergents et difficiles auxquels l'agriculture est à présent confrontée. Contrairement aux autres sept chapitres, celui-ci n'a aucun équivalent dans le Premier Rapport et, par conséquent, on ne dispose d'aucune donnée de référence sur laquelle se baser. Ce chapitre fournit un aperçu général de l'état actuel des RPGAA par rapport à l'agriculture durable, à la sécurité alimentaire et au développement économique. Il se termine par un résumé de quelques-uns des changements principaux intervenus au cours des dernières années et identifie certaines des lacunes plus graves et les besoins pour l'avenir.

8.2 Développement agricole durable et RPGAA

Depuis la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) en 1992

CHAPITRE 8

et le Sommet mondial pour le développement durable (SMDD) en 2002, le 'développement durable' a évolué pour passer d'un concept principalement concentré sur les aspects environnementaux à un cadre largement reconnu qui cherche à équilibrer les considérations économiques, sociales, environnementales et intergénérationnelles dans la prise de décisions et dans les interventions à tous les niveaux.²

Dans le cadre du développement durable en général, les systèmes agricoles sont extrêmement importants. Cependant, les préoccupations sont nombreuses quant à la non durabilité de plusieurs pratiques agricoles, par exemple, l'usage abusif ou impropre des produits agrochimiques, de l'eau, des combustibles fossiles et d'autres intrants; le déplacement de la production vers des zones plus marginales et l'empiétement sur les terres boisées; et l'utilisation accrue de la monoculture, de variétés plus uniformes et l'application réduite de la rotation des cultures. Dans l'EM,³ réalisée entre 2001 et 2005, il a été signalé qu'environ 60 pour cent des écosystèmes analysés étaient dégradés ou utilisés de façon non durable, tandis que les demandes d'une population humaine en croissance continue, le changement climatique et la hausse de la demande en biocarburants exercent une nouvelle pression supplémentaire sur les terres. L'utilisation avisée de la biodiversité agricole en général, et des RPGAA en particulier, offre une issue pour plusieurs de ces questions interdépendantes. Les sections suivantes se concentrent sur deux aspects: la fonction de la diversité génétique dans l'agriculture durable, et la fonction des RPGAA dans la fourniture des services écosystémiques.

8.2.1 Diversité génétique pour une agriculture durable

Les ressources phytogénétiques sont une ressource stratégique et sont au cœur de l'agriculture durable. Le lien entre la diversité génétique et la durabilité présente deux dimensions principales. Premièrement, l'utilisation de différentes cultures et variétés et l'utilisation de variétés et de populations hétérogènes peuvent être adoptées en tant que mécanisme pour réduire les risques et augmenter la stabilité de la production dans son ensemble. Deuxièmement, la diversité génétique représente la base de la sélection

de nouvelles variétés végétales pouvant relever plusieurs défis différents.

Un grand nombre de rapports nationaux expriment des inquiétudes sur l'utilisation croissante de variétés génétiquement uniformes et sur la tendance à les cultiver sur des superficies toujours plus vastes, ce qui a pour résultat l'augmentation de la vulnérabilité génétique (voir section 1.3). Plusieurs rapports nationaux requièrent, pour répondre à cette situation, l'utilisation accrue de la diversité génétique. L'utilisation de la diversité aux niveaux de la ferme et du champ contribue à atténuer la propagation de nouveaux ravageurs et de nouvelles maladies et à affronter les caprices des conditions météorologiques. Dans le cas des ravageurs et des maladies, par exemple, si quelques éléments individuels peuvent être sensibles, d'autres éléments seront très probablement résistants ou tolérants de façon partielle ou complète. Dans ces situations, l'élément résistant ou tolérant peut produire un certain rendement, évitant ainsi une mauvaise récolte, et dans de nombreuses circonstances, cette diversité génétique peut également ralentir de façon considérable le taux global de propagation d'un ravageur ou d'une maladie. Par conséquent, les stratégies de production qui prévoient la mise en place de la diversité sont probablement plus stables dans l'ensemble que les monocultures de variétés uniformes, réduisent le risque d'une mauvaise récolte et requièrent moins de pesticides. Il est également prouvé que dans les cas où les variétés hétérogènes sont en mesure d'exploiter un milieu donné de façon plus efficiente et plus efficace, le résultat peut même apporter des rendements plus élevés.

La mise au point et la production de variétés de cultures appropriées assurent un des meilleurs mécanismes utiles pour relever plusieurs des défis agricoles les plus importants associés à la durabilité. Les variétés qui sont résistantes aux ravageurs et aux maladies requièrent une quantité inférieure d'applications de fongicides et d'insecticides; celles qui résistent mieux aux mauvaises herbes requièrent moins d'herbicides; celles qui utilisent l'eau de façon plus efficace peuvent produire des rendements plus élevés avec une quantité inférieure d'eau; et celles qui utilisent l'azote plus efficacement ont besoin d'une quantité inférieure d'engrais azotés, ce qui permet

d'économiser en même temps les combustibles fossiles. Bien que les variétés qui possèdent beaucoup de ces caractéristiques existent déjà, la situation est loin d'être stable. Les milieux et les systèmes agricoles évoluent; de nouveaux ravageurs et de nouvelles maladies surviennent et la demande de produits spécifiques est en modification constante. Le résultat est un besoin continu de nouvelles variétés. Une variété qui répond positivement dans un emplacement peut ne pas le faire dans un autre, et une variété qui produit un bon rendement une année peut être détruite l'année suivante par un nouveau ravageur. Pour être en mesure d'adapter continuellement l'agriculture aux conditions qui évoluent toujours, les sélectionneurs doivent mettre au point et préserver une réserve des nouvelles variétés. La diversité génétique soutient tout le processus de production des nouvelles variétés: c'est le réservoir qui permet aux sélectionneurs de maintenir une réserve complète.

Les rapports nationaux mentionnent plusieurs exemples de l'utilisation des RPGAA pour améliorer la résistance aux ravageurs et aux maladies. Au Pakistan, par exemple, deux millions de balles de coton ont été perdues entre 1991 et 1993 en raison d'une mauvaise récolte provoquée par le virus de la frisolée du cotonnier. Des types de coton résistant ont été par la suite identifiés et utilisés pour mettre au point des variétés de coton résistant au virus qui étaient adaptées aux conditions de croissance du Pakistan.⁴ Le Maroc a été en mesure de mettre en circulation les premières variétés de blé dur résistant à la mouche de Hesse, par le biais de croisements avec les espèces sauvages apparentées.⁵ Il existe un nombre incalculable de ces exemples et tous dépendent de l'existence des RPGAA et de la capacité des sélectionneurs à y avoir accès et à les utiliser. Quoique la diversité génétique représente un 'coffre au trésor' de caractères potentiellement précieux, comme il est démontré dans les autres chapitres de ce rapport, elle est toutefois menacée, et des efforts particuliers sont nécessaires pour la conserver aussi bien *in situ* (voir Chapitre 2) que dans des conditions *ex situ* (voir Chapitre 3) et pour développer des capacités solides pour son utilisation, surtout dans les pays en développement (voir Chapitre 4).

8.2.2 Services écosystémiques et RPGAA

L'agriculture contribue au développement non seulement comme activité économique et source de moyens d'existence, mais également en tant que prestataire important de services environnementaux.

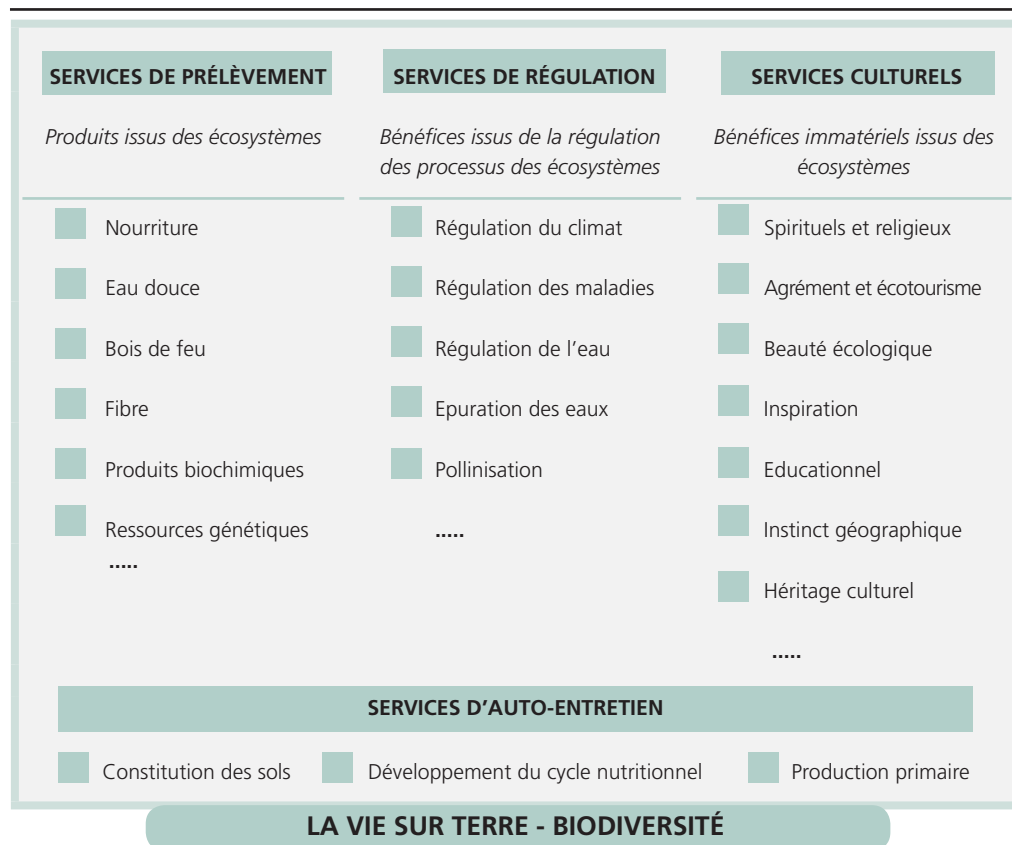
La figure 8.1 indique les quatre grandes catégories de services fournis par les écosystèmes:

- services de prélèvement: l'approvisionnement de produits issus des écosystèmes, comme la nourriture et les ressources génétiques;
- services de régulation: les bénéfices, comme l'épuration des eaux, issus de la régulation des processus des écosystèmes;
- services culturels: les bénéfices immatériels issus des écosystèmes comme l'agrément, l'éducation et l'écotourisme;
- services d'auto-entretien: les services nécessaires à l'octroi de tous les autres services écosystémiques, comme le développement du cycle nutritionnel et la constitution des sols.

Les RPGAA ont une fonction importante dans toutes ces quatre catégories. Outre un 'service de prélèvement' direct, les ressources génétiques fournissent les matières premières nécessaires à améliorer la production de denrées alimentaires de meilleure qualité et en plus grande quantité, soit directement soit par des meilleurs produits d'alimentation pour les animaux d'élevage. Elles sont également importantes en tant que base pour améliorer les fibres, les combustibles ou tout autre produit végétal. Dans le domaine des 'services de régulation', les RPGAA représentent la base pour améliorer des services comme la fixation du carbone par les cultures, par exemple, les espèces de parcours à racines plus profondes, et la régulation du ruissellement et de l'érosion des sols. La diversité des cultures et des aliments traditionnels peut fournir un service culturel important, par exemple, par le biais de son importance dans l'agrotourisme ou dans l'écotourisme. En tant que 'services d'auto-entretien', les RPGAA peuvent, au sein d'un écosystème agricole, soutenir la mise au point de nouvelles variétés, par exemple les légumineuses alimentaires et fourragères, qui ont la capacité de recycler les nutriments, comme l'azote.

CHAPITRE 8

FIGURE 8.1
Catégories de services écosystémiques



Source: Adaptation de *Les écosystèmes et le bien-être de l'Homme*: Un cadre d'évaluation. Evaluation des écosystèmes pour le millénaire. Droits d'auteur © 2003 Institut des ressources mondiales. Reproduit avec la permission de Island Press, Washington, DC.

Au cours des dernières années, de nombreux programmes ont été lancés pour chercher à améliorer ces services, en particulier par le biais de récompenses aux responsables de la gestion des ressources sous-jacentes, et à travers des plans de PSE. Cependant, la mise en œuvre des PSE est laborieuse car plusieurs des services sont le résultat de processus complexes, ce qui rend difficile la détermination des actions qui affectent leur fourniture, les responsables de ces actions et les bénéficiaires qui devraient payer pour ces services. Cela est particulièrement vrai dans le cas de la

biodiversité agricole. Si, par exemple, la conservation à la ferme d'une variété de culture traditionnelle spécifique est considérée éligible pour les PSE, il est difficile d'identifier l'agriculteur ou les agriculteurs à récompenser pour sa conservation. Combien devraient-ils recevoir, pour combien de temps, qui devrait payer et quels mécanismes sont-ils en place pour surveiller et pour s'assurer que les paiements sont vraiment effectués et que le service est réellement fourni? C'est le dilemme qui est sous-jacent également dans le débat sur les manières de réaliser les droits des

agriculteurs (voir Chapitres 5 et 7). Néanmoins, les PSE font croître les espoirs et les attentes concernant le développement d'une agriculture respectueuse de l'environnement, et le secteur des RPGAA a une fonction cruciale à exercer et la responsabilité de participer au débat et aux interventions.

8.3 RPGAA et sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire et les questions y associées ont été inscrites avec rigueur au programme mondial lors de la Déclaration de Rome sur la sécurité alimentaire mondiale en 1996, qui réaffirmait «le droit de chaque être humain d'avoir accès à une nourriture saine et nutritive conformément au droit à une nourriture adéquate et au droit fondamental de chacun d'être à l'abri de la faim». Ensuite, en 2002, le 'Sommet mondial de l'alimentation: cinq ans après' a conduit à l'élaboration de lignes directrices volontaires pour le soutien à la réalisation progressive du droit à une nourriture adéquate dans le cadre de la sécurité alimentaire nationale.⁶ La 127^{ème} session du Conseil de la FAO a adopté ces lignes directrices en 2004.

La sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. Les quatre piliers de la sécurité alimentaire sont: la disponibilité, la stabilité des approvisionnements, l'accès et l'utilisation.⁷ Le secteur des RPGAA a plusieurs fonctions à exercer pour contribuer à garantir la sécurité alimentaire, par exemple: produire une nourriture plus nutritive et en plus grande quantité pour les consommateurs en milieu rural et urbain; pourvoir une nourriture plus saine et plus nutritive; et encourager la génération de revenus et le développement rural. Il est cependant nécessaire de reconnaître davantage les fonctions et les contributions multiples des RPGAA et de renforcer les liens entre toutes les institutions pertinentes engagées dans le domaine de la sécurité alimentaire aux niveaux mondial, régional, national et local.

8.3.1 Production végétale, rendements et RPGAA

La production agricole en général et la production végétale en particulier doivent augmenter de façon considérable pour satisfaire les demandes alimentaires croissantes d'une population dont les projections démographiques prévoient une expansion d'environ 40 pour cent sur la période allant de 2005 à 2050. D'après une projection de la FAO, un milliard de tonnes de céréales supplémentaires sera nécessaire chaque année d'ici 2050. Compte tenu du fait que seulement une moyenne de 16 pour cent⁸ (15 pour cent de céréales et 12 pour cent de viande) de la production agricole mondiale participe au commerce international, il faudra, pour atteindre ce résultat, augmenter la production, surtout dans les pays en développement, où la demande est la plus forte.

Plusieurs rapports nationaux de toutes les régions documentent la fonction vitale d'une gestion solide des RPGAA dans l'amélioration de la sécurité alimentaire nationale et des moyens d'existence. En Chine, par exemple, les variétés de riz, de coton et de plantes oléagineuses ont été toutes remplacées de quatre à six fois à travers le pays depuis 1978. Chaque remplacement représente l'introduction d'une nouvelle variété améliorée par rapport à la variété remplacée. La hausse des rendements de 10 pour cent, et même plus, a été associée à chaque remplacement, et à chaque 10 pour cent d'augmentation de rendement, le niveau de la pauvreté a été réduit entre six et huit pour cent.⁹ D'après le rapport national du Malawi, l'adoption de variétés améliorées de sorgho et de manioc a eu pour résultat des rendements plus élevés et une meilleure sécurité alimentaire tant au niveau des ménages qu'au niveau national. L'utilisation accrue de variétés améliorées a également créé de nouveaux débouchés commerciaux pour les agriculteurs. Le revenu supplémentaire issu de la commercialisation des cultures de rente et des produits à valeur ajoutée, comme les biscuits de manioc, a contribué à stimuler l'industrie locale, comme la fabrication de matériel de transformation du manioc, a fait augmenter l'utilisation du manioc pour les produits alimentaires pour le bétail, et a assuré des fonds pour le développement de programmes locaux de semences de ferme.¹⁰

CHAPITRE 8

Les expériences récentes en matière de croissance de productivité des cultures sont une raison d'optimisme, mais également de préoccupation. Lors de l'évaluation de la croissance du rendement par unité de superficie pour les principales cultures de base au cours des dernières décennies, il est évident, surtout pour le blé, que la croissance de la productivité s'est stabilisée au cours des dernières années (voir figure 8.2). La productivité du riz et du maïs a continué d'augmenter à l'échelle mondiale, malgré la stabilisation de sa hausse de rendement en Asie de l'Est et du Sud-Est. En Afrique, les rendements des cultures principales, comme le riz, le maïs et le blé, sont encore inférieurs aux rendements typiques des autres régions. Cependant, de progrès satisfaisants ont été accomplis, par exemple, grâce à la mise au point et à la diffusion rapide du riz NERICA¹¹ (voir encadré 8.2). Une grande partie de la hausse des rendements est attribuable à un ensemble d'éléments comme l'utilisation accrue des intrants et les conditions météorologiques favorables, néanmoins un facteur important de ces augmentations est la mise au point et la diffusion de variétés de cultures améliorées.

La production de cultures d'aliments de base est toujours le sous-secteur agricole le plus important dans la plupart des pays et continuera d'exercer une fonction considérable dans la réalisation des objectifs de sécurité alimentaire et de développement agricole à l'avenir. Le soutien de la croissance de productivité dans les 'greniers' où de nouvelles variétés à rendement élevé et les pratiques y associées ont déjà été largement adoptées, représentera toujours une stratégie importante pour satisfaire les besoins alimentaires à l'avenir, surtout pour les populations urbaines à croissance rapide. Cela exigera des flux continus de nouvelles variétés qui répondent aux besoins et aux milieux changeants de ces 'greniers'. Il faudra également qu'une part considérable de l'augmentation des aliments de base provienne des milieux marginaux, où vivent plusieurs des populations les plus pauvres de la planète. Une réserve de nouvelles variétés sera également nécessaire pour ces régions.

8.3.2 Utilisation des RPGAA locales et indigènes

Bien que les variétés locales et les variétés des agriculteurs fournissent la base de la diversité

génétique d'une grande partie de la sélection végétale moderne, pour de nombreux pays agraires, ces variétés représentent encore le fondement de la production et de la sécurité alimentaire locales. En fait, cet usage est habituellement plus important dans les situations où ces variétés sont encore cultivées par les communautés qui les ont mises au point. En outre, elles peuvent avoir un certain nombre d'avantages, surtout en l'absence d'alternatives appropriées: elles sont adaptées aux conditions environnementales locales, sont intégrées aux systèmes agricoles locaux, sont conformes au goût et à d'autres préférences au niveau local, et leur diversité peut améliorer la stabilité de la production. Les variétés locales peuvent se vendre à des prix avantageux dans les marchés spécialisés et dans l'agrotourisme. Les rapports nationaux et d'autres publications évoquent plusieurs exemples de ce genre de situation. Dans les basses terres du Vietnam, par exemple, de nombreuses variétés traditionnelles sont préservées en raison de leur adaptation au climat, aux terres et aux conditions locales et sont appréciées pour leur valeur culturelle, leur productivité, leur goût et leurs qualités de cuisson.¹² Une analyse des variétés locales de maïs au Mexique¹³ indique que même si les nouvelles variétés à rendement élevé sont disponibles et soutenues par des aides publiques, les agriculteurs préservent les populations complexes de variétés locales pour faire face à l'hétérogénéité de l'environnement, pour lutter contre les effets des ravageurs et des maladies, pour répondre aux besoins culturels et rituels, et pour satisfaire les préférences alimentaires. Un certain nombre de programmes, comme le «Programa Nacional do Desenvolvimento Rural do Continente» du Portugal¹⁴ qui soutient la conservation à la ferme des RPGAA, favorisent l'utilisation des variétés locales et se basent sur les connaissances locales et autochtones en tant que valeur ajoutée. L'Amérique latine mentionne plusieurs programmes¹⁵ qui relient les petits exploitants et les communautés autochtones aux institutions gouvernementales de recherche agricole et aux banques de gènes pour réaliser des activités conjointes de collecte des RPGAA, de conservation à la ferme, de réintroduction, d'évaluation et de sélection participative.

Encadré 8.2 Le riz NERICA

Le terme NERICA, 'Nouveau riz pour l'Afrique', est utilisé pour dénommer le matériel génétique développé par l'ADRAO suite, au début des années 90, à des croisements interspécifiques entre deux espèces de riz cultivé, le riz africain (*O. glaberrima* Steud.) et le riz asiatique (*O. sativa* L.). La descendance produite réunit les caractères de rendement élevé du riz asiatique et la capacité de bien pousser dans les environnements difficiles du riz africain. Les entrées de l'espèce *O. glaberrima* utilisées dans le programme de sélection provenaient de la banque de gènes de l'ADRAO et de simples techniques biotechnologiques (culture d'anthères et diploïdes) ont été utilisées pour surmonter les obstacles de la stérilité de l'espèce *O. sativa*.

NERICA est un nouveau groupe de variétés de riz adaptées aux écologies pluviales de l'Afrique subsaharienne où 70 pour cent des petits exploitants cultivent le riz. Les nouvelles variétés ont un potentiel de rendement plus élevé que les variétés traditionnelles cultivées et se sont répandues à des taux exceptionnels, couvrant en 2006 plus de 200 000 hectares de terres en Afrique occidentale, centrale, orientale et australe. Les variétés NERICA offrent des espoirs à des millions d'agriculteurs et consommateurs pauvres.

Les créneaux commerciaux spécialisés pour les produits régionaux et locaux se sont élargis et, avec eux, la fonction et l'importance des cultures locales. Le Mouvement international Slow Food,¹⁶ par exemple a eu un impact significatif sur la prise de conscience dans plusieurs pays développés de la fonction des aliments traditionnels dans la culture locale, de la valeur nutritionnelle de nombreux aliments locaux et de l'importance de la diversité alimentaire et de la réduction de la distance du transport des aliments entre leur lieu d'origine et les consommateurs (*food miles*). Plusieurs initiatives internationales ont également soutenu cette tendance, comme la croissance des systèmes de 'commerce équitable' et l'utilisation accrue des 'indications géographiques' pour signaler l'origine géographique spécifique d'une denrée alimentaire ayant des qualités ou une réputation associées au lieu d'origine.¹⁷ Enfin, l'agriculture biologique, qui requiert des variétés adaptées aux conditions de croissance biologique, a acquis de l'importance au niveau mondial et est souvent associée à des initiatives visant à promouvoir les aliments traditionnels et locaux.

8.3.3 Changement climatique et RPGAA

Les effets du changement climatique ne commencent qu'à se faire ressentir, néanmoins le consensus

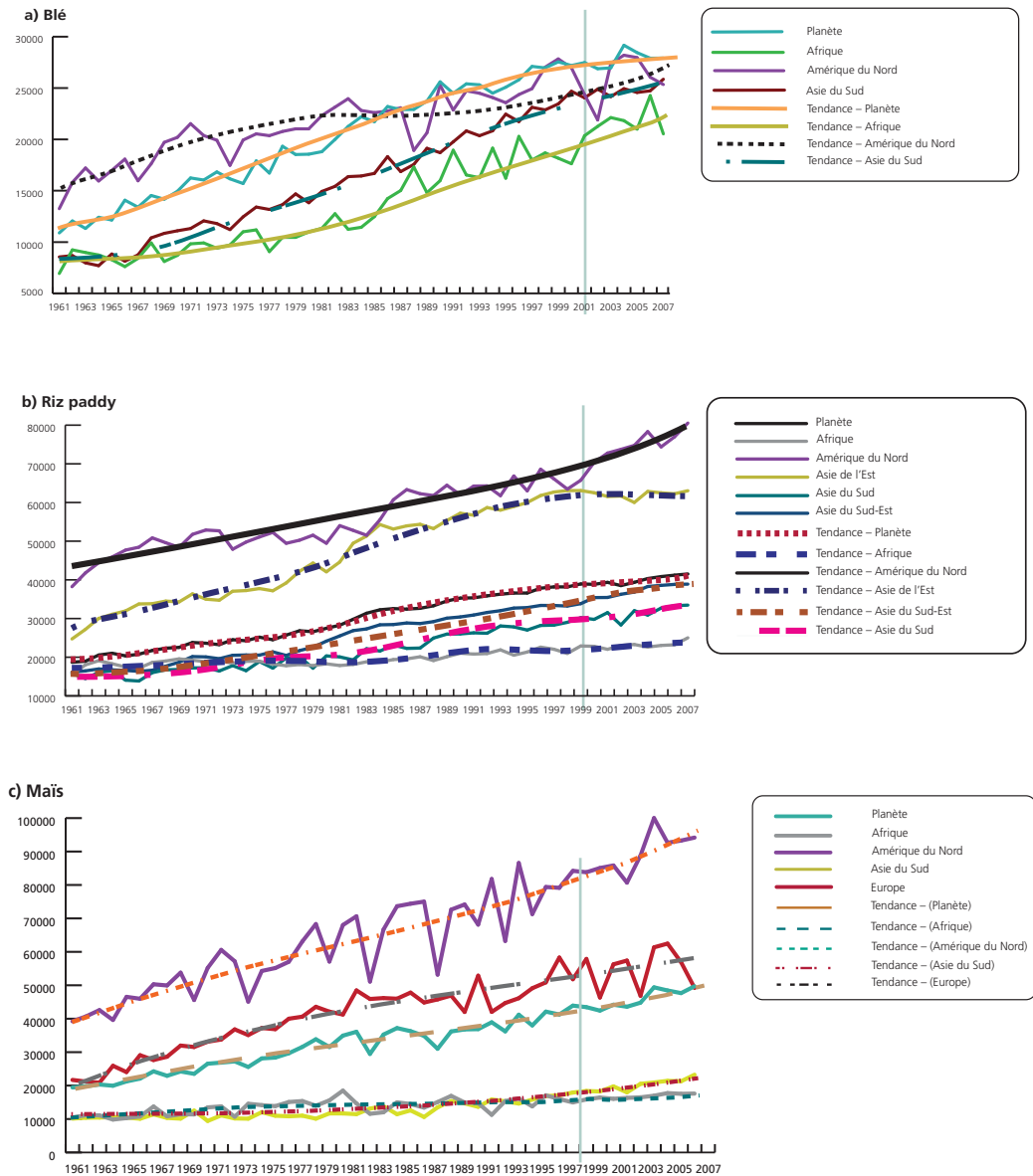
augmente sur le besoin de prendre des mesures drastiques pour éviter un impact énorme à l'avenir. Ce sujet a été la thématique principale d'un séminaire organisé en 2009 à l'occasion du Premier anniversaire de la SGSV. L'importance d'une action immédiate a été abordée dans la Déclaration finale du séminaire¹⁸ qui se termine: «[...] nous demandons aux nations de la planète de reconnaître l'urgence d'adapter l'agriculture au changement climatique, que la diversité des cultures est une condition préalable de cette adaptation et, par conséquent, que l'importance de s'assurer que la diversité génétique de nos cultures sera conservée de façon adéquate et sera disponible est une condition fondamentale pour nourrir un monde en voie de réchauffement».

Les modèles de prédiction du GIEC,¹⁹ ainsi que d'autres rapports,²⁰ indiquent que les effets sur la productivité agricole seront graves dans de nombreuses régions de la planète. Cependant, cette nouvelle n'est pas complètement négative. Certaines régions, surtout celles qui sont plus éloignées de l'équateur, devraient avoir des saisons plus prolongées et seront plus productives, à condition que les variétés à rendement élevé qui sont adaptées aux nouvelles conditions environnementales soient disponibles.

Malheureusement, les régions comme l'Asie du Sud et l'Afrique australe devraient probablement

CHAPITRE 8

FIGURE 8.2
Rendements moyens (kg/hectare) pour a) le blé; b) le riz paddy; et c) le maïs (1961-2007) par région principale (la barre verticale indique la date de publication du Premier Rapport)



Source: Faostat (<http://faostat.fao.org>)

être les plus affectées par le changement climatique; il s'agit de zones où vit le plus grand nombre de pauvres et qui sont moins en mesure de s'adapter.²¹ Dans plusieurs régions, pour ajuster l'agriculture aux nouvelles conditions, il faudra commencer à utiliser des variétés plus tolérantes à la sécheresse ou à la chaleur, ou même d'autres cultures. Il est possible que les schémas des ravageurs et des maladies se transforment, et en fait ils ont probablement déjà évolué, et cela entraînera la nécessité de mettre au point de nouvelles variétés résistantes ou tolérantes. Les situations météorologiques moins prévisibles pourraient également demander la mise au point de nouvelles variétés adaptées à un éventail plus élargi d'événements météorologiques extrêmes.

De nouvelles variétés seront également nécessaires pour que l'agriculture soit en mesure de jouer un rôle plus important dans l'atténuation du changement climatique. Par exemple, les variétés à biomasse élargie, comme celles qui ont des racines plus profondes, couplées de pratiques agronomiques appropriées, peuvent produire la fixation de plus de carbone dans le sol. On peut sélectionner les variétés de cultures fourragères grâce auxquelles les ruminants émettent moins de méthane, ainsi que les variétés qui utilisent plus efficacement l'azote et requièrent une quantité inférieure d'engrais, et donc d'énergie totale, mais qui réduisent également les émissions du puissant gaz à effet de serre, l'oxyde nitreux. Bien que les cultures destinées aux bioénergies ne soient mentionnées que dans quelques rapports nationaux, les activités visant à accroître la production de biocarburants ont augmenté de façon considérable dans de nombreux pays, en réponse aux préoccupations croissantes relatives au changement climatique et face à la pénurie de combustibles fossiles.

Dans l'ensemble, les difficultés dans l'adaptation au changement climatique et dans l'atténuation de ses effets impliqueront qu'il sera plus compliqué à l'avenir de satisfaire la demande accrue en nourriture. Ce défi sera exacerbé par la compétition croissante sur les terres pour d'autres usages, comme le développement urbain ou la culture de nouvelles variétés. Il est essentiel, pour relever ces défis, qu'une plus grande attention soit consacrée à la conservation de la diversité génétique et, surtout, au ciblage de la collecte et de la conservation des variétés locales et des espèces

sauvages apparentées qui possèdent des caractères qui deviendront probablement plus importants à l'avenir. Il est crucial, en outre, que les interventions de sélection végétale soient intensifiées à travers le monde, surtout dans ces pays en développement qui seront probablement le plus durement affectés par le changement climatique. Pour cela, il faudra consacrer plus d'attention au renforcement des capacités en matière de techniques, traditionnelles et modernes, d'amélioration des cultures.

8.3.4 Dimensions sexospécifiques des RPGAA

La parité hommes-femmes est un déterminant essentiel de l'ampleur et de la nature de la diversité des cultures et des variétés cultivées, et un aspect fondamental de la production agricole durable et de la sécurité alimentaire. Les femmes rurales sont responsables de la moitié de la production alimentaire de la planète et produisent entre 60 et 80 pour cent des denrées alimentaires dans plusieurs pays en développement. Les femmes assument souvent une responsabilité spécifique dans la gestion des jardins potagers où se trouve une plus grande variété de légumes, de fruits, d'épices, de plantes médicinales et d'autres cultures par rapport à celle des champs qui produisent les cultures de base, et dont la responsabilité primaire est assumée par les hommes.²² Les différences sexospécifiques sont plus évidentes dans les choix des variétés et dans l'importance consacrée aux divers caractères. Une recherche dans la République-Unie de Tanzanie, par exemple, indique des différences entre les agriculteurs et les agricultrices pour ce qui est de l'importance et du classement qu'ils attribuent à certains caractères du sorgho.²³

Dans l'ensemble, les rapports nationaux n'abordent pas cette question de façon claire. Il est toutefois crucial que la fonction des femmes soit mieux comprise et considérée dans la prise de décision et dans toutes les initiatives pertinentes concernant les RPGAA.

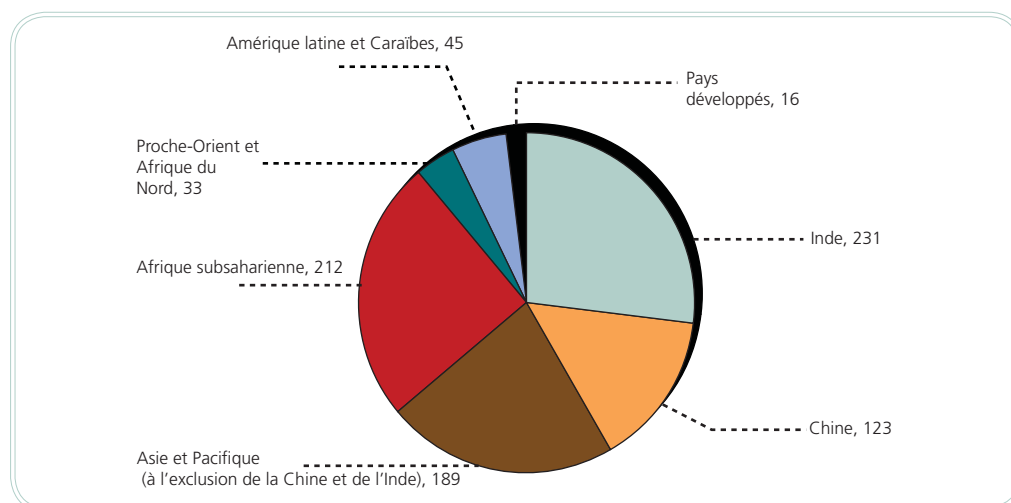
8.3.5 Nutrition, santé et RPGAA

La majorité des populations qui souffrent d'insécurité alimentaire et de sous-alimentation vivent dans

CHAPITRE 8

FIGURE 8.3

Nombre de personnes sous-alimentées dans le monde, 2003-2005 (en millions)



Source: FAO, 2008, L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde, Rome

les zones rurales, surtout en Asie et en Afrique subsaharienne. Sept pays, notamment le Bangladesh, la Chine, l'Éthiopie, l'Inde, l'Indonésie, le Pakistan et la République démocratique du Congo, représentent 65 pour cent des populations qui souffrent d'insécurité alimentaire dans le monde (voir figure 8.3).

Les RPGAA sont à la base, non seulement de la production alimentaire totale, mais également du bien-être nutritionnel (voir section 4.9.4). La meilleure assurance contre les déficits en nutriments est une alimentation variée, qui garantit un apport adéquat de tous les macronutriments et les micronutriments nécessaires pour vivre en bonne santé. Cependant, plusieurs pauvres n'ont pas accès à un régime alimentaire suffisamment varié, ou n'ont pas les moyens d'y accéder, et dépendent surtout de quelques cultures vivrières de base pour presque toute leur alimentation. Reconnaisant ce problème, un certain nombre d'interventions de sélection sont en cours pour améliorer la qualité nutritionnelle des cultures vivrières, par exemple, en produisant du riz, du maïs, du manioc et des patates douces avec des niveaux plus élevés de

béta-carotène (le précurseur de la vitamine A), du mil à chandelle et des haricots avec une quantité supérieure de fer disponible, et du riz, du blé et des haricots avec plus de zinc.²⁴

Outre l'importante relation directe entre les RPGAA, la nutrition et la santé humaines, il existe d'autres effets indirects. Par exemple, pour les populations pauvres en ressources des pays qui affrontent les problèmes associés au VIH/SIDA, la consommation de régimes variés représente un moyen important pour stimuler la résistance et la tolérance humaine.

Les plantes sont également une source extrêmement importante de produits pharmaceutiques et, comme pour toutes les cultures, la production actuelle de plantes médicinales, ainsi que leur amélioration future, dépend de leur diversité génétique. Dans certains pays asiatiques et africains, jusqu'à 80 pour cent de la population dépend de la médecine traditionnelle, surtout de la phytothérapie. Au Kenya, par exemple, une récente étude de la Banque mondiale indique que 70 pour cent de la population n'est pas couverte par le service national de soins de santé et dépend des formes

traditionnelles de traitement.²⁵ Les phytothérapies sont très rentables: les recettes annuelles en Europe de l'Ouest ont atteint 5 milliards de dollars EU en 2003-2004; les ventes en Chine ont réalisé 14 milliards de dollars EU en 2005 et des recettes de 160 millions de dollars ont été générées par les phytothérapies au Brésil en 2007.²⁶

8.3.6 Fonction des RPGAA sous-utilisées et négligées

Depuis la publication du Premier Rapport, de nombreuses études ont documenté de l'importance des espèces négligées et sous-utilisées pour la sécurité alimentaire et pour les revenus des communautés locales (voir section 4.9.2). Par définition, les superficies ensemencées avec ces cultures sont relativement restreintes dans le monde entier;²⁷ les possibilités de commercialisation sont limitées et peu d'efforts sont consacrés à l'amélioration des cultures. Néanmoins, les rapports nationaux de toutes les régions décrivent la fonction et les utilisations des différentes espèces. Ils les classent à partir de celles qui sont importantes pour la diversité des régimes alimentaires ou potentiellement capables de générer des revenus jusqu'à celles qui deviendront probablement intéressantes dans les systèmes agricoles locaux en vertu du changement climatique.²⁸ Les rapports nationaux soulignent l'importance de plusieurs de ces espèces dans le tissu social et culturel des sociétés locales et demandent des efforts supplémentaires pour les conserver et les utiliser. De nombreux pays signalent des activités mises en place au cours de la dernière décennie pour collecter, caractériser, évaluer et conserver des échantillons d'espèces sous-utilisées dans leurs systèmes nationaux pour le matériel phytogénétique²⁹ ainsi que des activités visant à les promouvoir et à les commercialiser.³⁰

Malgré les nombreux progrès réalisés dans ce domaine, beaucoup reste à faire, en particulier dans le développement de marchés pour les produits des espèces négligées. Les initiatives des institutions, comme *Crops for the Future* (voir section 6.3.3)³¹ peuvent apporter des contributions très précieuses pour assurer à l'avenir une fonction plus importante des cultures négligées et sous-utilisées dans les systèmes d'agriculture durable et de moyens d'existence.

8.4 Développement économique, pauvreté et RPGAA

La productivité et la croissance de l'agriculture sont un des nombreux éléments dont dépendent la santé et la prospérité économiques d'un pays. L'importance de l'agriculture varie selon les régions: en Amérique du Nord seul 1,9 pour cent de la population dépend de l'agriculture tandis qu'en Afrique et en Asie plus de 50 pour cent de la population dépend de l'agriculture. Cependant, dans l'ensemble, la production agricole est la source principale de revenu pour environ la moitié de la population mondiale. Le choix des cultures, des variétés, des matériels végétaux et des méthodes de production associées ont une influence significative sur la productivité et sur les moyens d'existence. En général, les agriculteurs cultivent différentes cultures et variétés, dont chacune fournit un ensemble d'avantages sous forme de revenus, d'aliments et d'autres produits. En outre, les avantages peuvent découler de toute une gamme de fonctions associées aux cultures et aux variétés, notamment l'atténuation des effets en cas de perte de toute culture ou variété, la répartition de la production tout au long de l'année et une plus grande intensité de l'utilisation des terres.

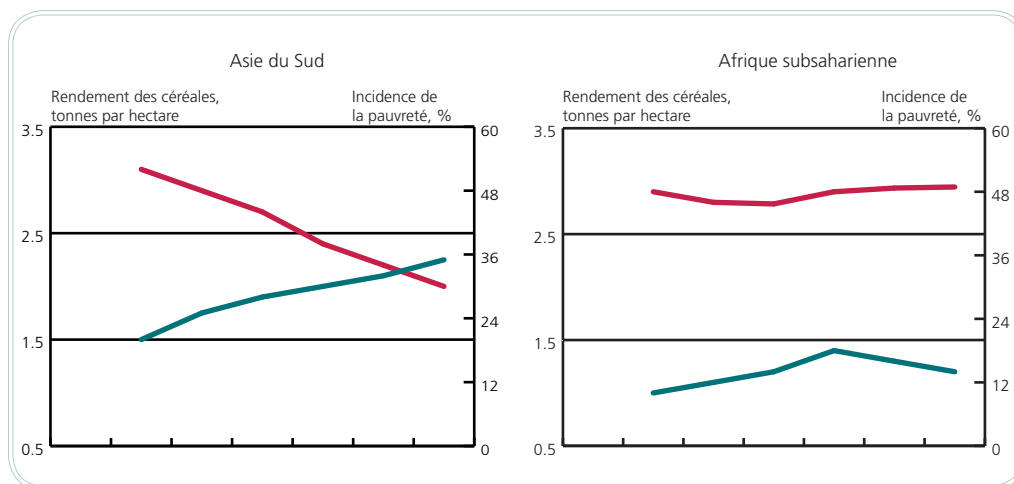
Les valeurs marchandes varient selon la culture, la variété et le canal de commercialisation. Dans de nombreux pays, la croissance d'un secteur dynamique de mise en marché de produits alimentaires a créé des débouchés potentiels à valeur élevée, qui représentent un moyen important permettant d'accroître les revenus agricoles et d'atteindre la sécurité alimentaire. Plusieurs études indiquent que la croissance de la productivité agricole a un effet essentiel sur la réduction de la pauvreté³² et la sélection végétale exerce une fonction prédominante dans cette croissance. Cependant, si cela est sans doute vrai pour l'Asie et l'Amérique latine, la relation est moins évidente en Afrique subsaharienne où les rendements agricoles ont généralement stagné, et il est par conséquent plus difficile d'établir des liens clairs avec la réduction de la pauvreté (voir figure 8.4).

De nombreux petits exploitants éprouvent des difficultés à accéder aux marchés des intrants et de production, et plusieurs rapports nationaux indiquent ces difficultés comme l'une des contraintes les plus graves à la diversification de la production végétale. Le

CHAPITRE 8

FIGURE 8.4

Rendement des céréales et pauvreté en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne



Source: Ravallion, M. et Chen, S. 2004. Banque mondiale, 2006

manque d'accès aux semences de bonne qualité des variétés appropriées peut empêcher les agriculteurs de participer à des marchés spécifiques. Plusieurs rapports nationaux, surtout en Afrique, font référence à l'état sous-optimal des systèmes de production et de distribution des semences, soulignant les problèmes répandus d'insuffisance de semences des variétés nouvelles et adéquates. La solution des problèmes liés aux inégalités et aux goulots d'étranglement de l'approvisionnement et de la production est une stratégie fondamentale pour accroître la valeur marchande des cultures. Elle entraîne aussi des implications importantes pour la gestion des RPGAA.

Si la clé du succès est une conduite solide des cultures (associée à la gestion des terres et à l'aménagement des eaux), il est toutefois difficile d'appliquer une valeur économique exacte aux ressources génétiques sous-jacentes. L'évaluation des RPGAA par le biais de méthodes économiques rigoureuses en faisant la somme de leur usage direct et indirect, des valeurs d'option et d'existence, sous-estime leur valeur globale.³³ Ce problème freine les activités en faveur d'investissements plus soutenus dans les RPGAA et représente un obstacle significatif à l'obtention

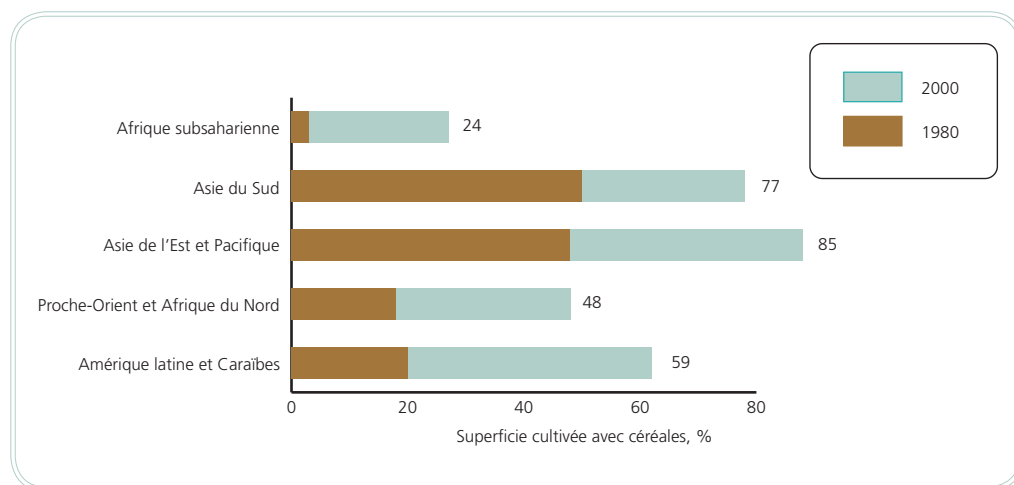
de financements adéquats. Cependant, les études d'impact basées sur le traçage des flux de matériel génétique fournissent quelques-unes des données les plus convaincantes. Dans une étude,³⁴ par exemple, on estime que la conservation de 1 000 entrées de riz dégage pour les pays en développement une annuité qui a une valeur d'usage direct de 325 millions de dollars EU à un taux d'escompte de 10 pour cent. Ce calcul est également utile pour mettre en évidence le besoin d'une meilleure intégration et de liens plus forts entre la conservation, la sélection végétale et la livraison des semences pour réaliser toutes les potentialités des RPGAA.

8.4.1 Variétés modernes et développement économique

Dans l'ensemble, la contribution des variétés modernes à la croissance agricole et à la réduction de la pauvreté a été très importante.³⁵ L'impact a été direct ainsi qu'indirect: les rendements élevés produisent des revenus plus élevés, mais également des possibilités d'emploi, et des prix des denrées alimentaires plus bas.³⁶

FIGURE 8.5

Augmentation des superficies cultivées avec des variétés de céréales améliorées, en 1998 et en 2000



Source: Evenson, R.E. et Gollin, D. (eds.).

Cependant, une étude sur 11 cultures vivrières dans quatre régions sur la période 1964-2000³⁷ conclut que la contribution des variétés modernes à l'accroissement de la productivité a été 'un succès au niveau mondial, mais un échec au niveau local pour un certain nombre de pays'. Plusieurs de ces pays se trouvent en Afrique subsaharienne, où l'adoption des variétés améliorées des cultures céréalières a été très réduite au cours de la phase initiale de la révolution verte et a commencé à atteindre des niveaux significatifs seulement à la fin des années 90 (voir figure 8.5). Il est intéressant de noter à cet égard que la hausse des rendements en Afrique subsaharienne, bien que relativement faible, a été presque complètement attribuable aux variétés modernes, avec une contribution moindre des engrais et d'autres intrants.³⁸

Il existe une variabilité considérable dans les schémas d'adoption des variétés modernes au sein des régions et entre les cultures. En Amérique latine, par exemple, entre 60 et 100 pour cent des agriculteurs de la plupart des pays d'Amérique centrale (à l'exception du Salvador) et plus de 50 pour cent des agriculteurs de la Colombie, de l'État plurinational de Bolivie, du Paraguay et du Pérou ont cultivé les semences de

maïs conservées par les agriculteurs.³⁹ Cependant, les hybrides de maïs ont été amplement utilisés en Argentine, au Brésil, en Équateur, dans la République bolivarienne du Venezuela et en Uruguay. Des schémas semblables sont présents en Afrique orientale et australe, où l'adoption des variétés modernes seminales de blé a été considérable dans la plupart des pays, mais l'adoption de maïs hybride a été beaucoup plus inégale (par exemple, 91 pour cent d'adoption au Zimbabwe comparé à 3 pour cent au Mozambique). Plusieurs facteurs aident à expliquer ces tendances. L'hétérogénéité de l'environnement est un de ces éléments – par exemple, dans les régions montagneuses des Andes, qui ont des conditions difficiles et variables, les variétés locales de maïs conviennent probablement plus que les hybrides améliorés. Un autre facteur peut être représenté par la disponibilité d'une vaste gamme de types alternatifs. L'Éthiopie, par exemple, où le niveau d'adoption du blé semi-nain est plus faible que dans les autres pays de la région, est un centre secondaire de diversité pour le blé dur et, par conséquent, les agriculteurs disposent davantage de diversité génétique pour le travail agricole dans des milieux de croissance difficiles et hétérogènes.

CHAPITRE 8

Les études au niveau des ménages présentent un tableau varié. L'adoption a tendance à se diversifier selon la culture plutôt que selon le ménage et dépend de facteurs comme les sources des semences et leur coût, les conditions agro-écologiques spécifiques et des demandes du système d'exploitation et de la consommation. Dans une analyse de l'adoption des variétés modernes du sorgho et du blé tendre dans les communautés agricoles à faible revenu de l'Éthiopie orientale,⁴⁰ il est indiqué que les populations les plus pauvres ont tendance à adopter beaucoup moins les variétés modernes des deux cultures, bien que les niveaux d'adoption du blé soient plus élevés que ceux du sorgho. Le sorgho est une culture dont la diversité locale est largement disponible par le biais des systèmes semenciers locaux; il est cultivé pour des raisons différentes et les techniques d'entreposage des semences à la ferme sont bien développées. En revanche, le blé tendre, contrairement au blé dur, n'a été introduit que récemment dans cette région de l'Éthiopie et, par conséquent, la diversité génétique disponible au niveau local est assez limitée.

Si les variétés modernes ont démontré une contribution significative à la réduction de la pauvreté, elles ont sans doute moins de succès dans l'amélioration du développement agricole durable des petites exploitations, surtout dans les environnements de production plus marginaux. Les difficultés principales mentionnées ont été le manque d'adaptation aux zones de production hétérogènes et hostiles⁴¹ et l'échec, cité dans plusieurs rapports nationaux, de nombreux programmes de sélection végétale dans le choix de caractères qui soient intéressants pour les petits exploitants et pour les agriculteurs pauvres en ressources.

8.4.2 Diversification et utilisation de la diversité génétique

Le choix des cultures et des variétés à cultiver est déterminé par plusieurs facteurs différents, économiques, sociaux et agronomiques, notamment la disponibilité de débouchés convenables, les prix, la familiarité et l'acceptation sociale, les prix de revient, le besoin et la disponibilité des moyens de production (y compris les semences, l'eau, les engrais, les pesticides, la main-d'œuvre, etc.), le climat, les terres et la topographie.

Si le choix des variétés des producteurs plus axés sur le marché est déterminé en large mesure par les rendements et par les demandes du marché, pour la plupart des agriculteurs en situation d'insécurité alimentaire la situation est différente. Des études⁴² indiquent que les ménages agricoles de la plupart des pays en développement produisent pour leur propre consommation ainsi que pour la vente,^{43,44} et que lorsque les agriculteurs sont aussi bien consommateurs que producteurs de la nourriture, l'impact sur le choix des cultures est très important.

Les ménages agricoles ont également tendance à approcher toute une variété d'activités pour atteindre la sécurité alimentaire et des revenus.⁴⁵ La diversification des activités est une importante stratégie de gestion des risques, souvent une des très rares dont disposent les agriculteurs pauvres. Au niveau des cultures, les agriculteurs peuvent diversifier les cultures et les variétés qu'ils cultivent et, au niveau de la ferme, ils peuvent s'engager dans plusieurs entreprises différentes, par exemple la transformation des produits alimentaires, la production de viande ou d'œufs, l'agroforesterie ou l'agrotourisme. Plusieurs de ces stratégies ont des implications importantes pour la diversité génétique et pour les cultures et les variétés cultivées. Les ménages dépendent également de plus en plus de l'emploi dans les activités rurales non agricoles, souvent avec un ou plusieurs membres de la famille qui acceptent du travail salarié en dehors de la ferme et versent le revenu à la maison. Une récente étude s'est concentrée sur les données du projet Activités rurales génératrices de revenus (RIGA) de la FAO, relatives à 16 pays de l'Afrique, de l'Amérique latine, de l'Asie et de l'Europe de l'Est.⁴⁶ L'étude signale que la diversification des revenus est généralement une norme pour la plupart des pays, bien qu'elle soit moindre en Afrique où les opportunités de travail non agricole sont habituellement inférieures. Les différentes stratégies de diversification des revenus, à l'intérieur et en dehors de l'agriculture, ont évidemment des implications différentes pour la gestion des RPGAA.

8.4.3 Accès aux semences

La section 4.8 a mis l'accent sur le fait que, pour que l'agriculture soit couronnée de succès et durable, les

semences de bonne qualité et en quantité suffisante doivent être à la disposition des agriculteurs au bon moment et au prix approprié. Récemment, des indications ont souligné l'importance des marchés dans la fourniture des semences aux agriculteurs pauvres.⁴⁷ L'analyse des données du projet RIGA de la FAO pour le Ghana, le Malawi et le Nigeria confirment cette déclaration. Au Malawi, par exemple, les semences achetées sont utilisées sur 30 pour cent des parcelles, un pourcentage qui est essentiellement le même pour toutes les catégories de revenus (voir figure 8.6). Cependant, la source des semences achetées varie considérablement. Les marchés locaux sont la source la plus importante de semences pour toutes les catégories, mais leur importance diminue à mesure qu'augmente l'état de richesse des agriculteurs, et les entreprises privées jouent un rôle de plus en plus important dans la fourniture des semences aux agriculteurs mieux nantis.

Les agriculteurs ont tendance à favoriser les marchés locaux pour l'achat des semences parce que 1) les semences commercialisées localement sont moins coûteuses que les semences provenant des industries;

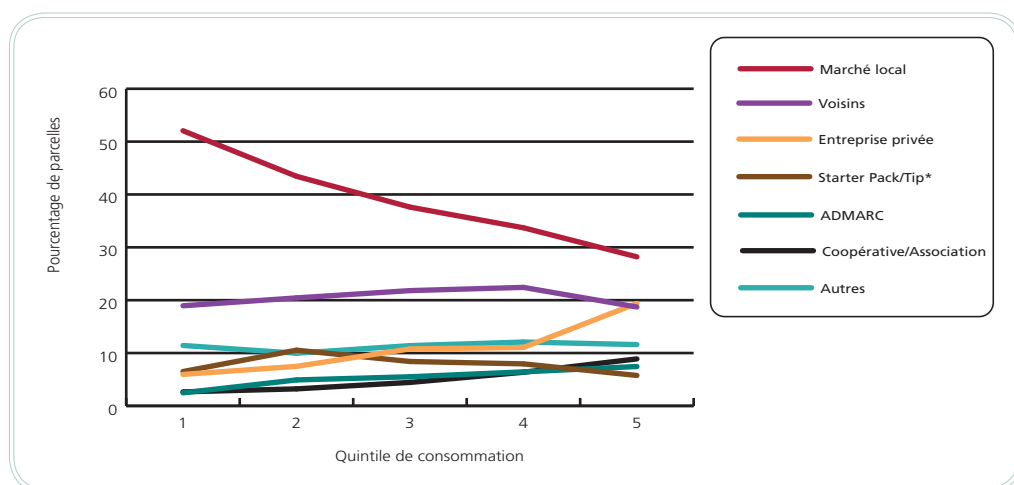
et 2) les matériels adaptés localement sont facilement disponibles.⁴⁸ De nombreux rapports nationaux insistent sur le besoin de systèmes de production et de distribution des semences plus solides et d'une plus grande harmonisation entre les secteurs semenciers commercial et des agriculteurs.

8.4.4 Mondialisation et RPGAA

La mondialisation et la libéralisation du commerce ont considérablement augmenté depuis la publication du Premier Rapport, produisant une expansion économique rapide dans de nombreux pays, mais pas dans tous. Les opportunités de marché ont ouvert les portes à de nouveaux produits, par conséquent la demande de cultures et de variétés particulières a changé. Plusieurs systèmes agricoles artisanaux, qui étaient traditionnellement autonomes pour ce qui est des semences, ont de plus en plus le besoin et les ressources nécessaires pour accéder à de nouvelles variétés. En outre, une part croissante des produits des petites exploitations arrive à présent jusqu'aux marchés locaux, nationaux et même internationaux.

FIGURE 8.6

Sources des semences par groupe de consommateurs au Malawi (1=pauvres; 5: nantis)



Source: Base de données RIGA (disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/economic/riga/riga-database/fr/>)

* Programme spécial d'importance considérable au Malawi qui se consacre à la fourniture de subventions et d'intrants agricoles, dont les semences

CHAPITRE 8

La privatisation de la sélection s'est poursuivie (voir section 4.4) et le secteur commercial de la sélection végétale est de plus en plus concentré dans un nombre inférieur d'entreprises multinationales.

Au cours des trois premiers mois de 2008, les prix internationaux de tous les principaux produits alimentaires ont atteint leur plus haut niveau depuis près de 30 ans (voir figure 8.7). Cette hausse de prix a été le résultat d'un certain nombre de facteurs, dont notamment: les mauvaises récoltes dans plusieurs pays producteurs majeurs; une baisse marquée des stocks alimentaires; les prix élevés de l'énergie; la production subventionnée des biocarburants; la spéculation sur les marchés à terme; l'imposition de restrictions à l'exportation et le manque d'investissements dans le secteur agricole.⁴⁹ Bien que les prix des produits agricoles aient baissé depuis, ils restent volatiles et, à mi-2009, les prix des denrées alimentaires dans les pays les plus vulnérables étaient encore élevés. Ils avaient parfois doublé par rapport aux deux années précédentes. Cette situation a inversé les progrès antérieurs dans la réalisation du premier OMD qui est de réduire l'extrême pauvreté et la faim. À la fin de 2007, la FAO a lancé l'Initiative contre la flambée des prix des denrées alimentaires en réponse à ces augmentations soudaines de prix (voir encadré 8.3).

Bien qu'il n'existe aucune solution unique et simple, l'utilisation avisée des RPGAA, surtout pour soutenir la sélection de nouvelles variétés, peut contribuer de façon très importante et aider les populations les plus pauvres de la planète à survivre et à prospérer dans un monde où la mondialisation est croissante. Cela peut s'opérer en élargissant et en stabilisant la production alimentaire et en augmentant les revenus de plusieurs des populations les plus pauvres de la planète.

8.5 Changements depuis la publication du Premier Rapport

Depuis la publication du Premier Rapport, un certain nombre de tendances liées à la sécurité alimentaire et à l'agriculture durable sont devenues plus évidentes et de nouvelles questions ont vu le jour. Celles qui ont les plus grandes implications et impacts en matière de conservation et d'utilisation des RPGAA sont les suivantes:

- Le développement durable a évolué et, à partir d'un mouvement qui se concentrait principalement sur les aspects environnementaux, il est devenu un cadre reconnu qui vise à équilibrer les problématiques

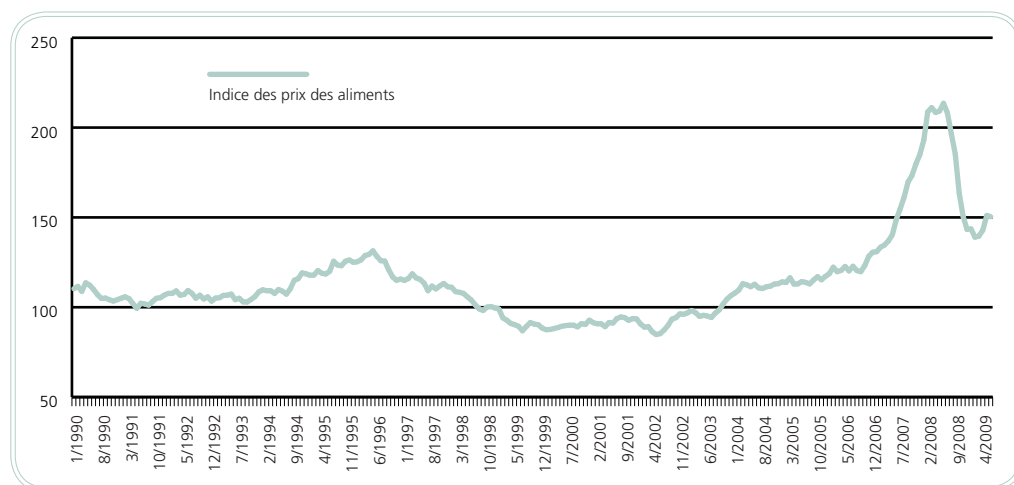
Encadré 8.3

Initiative de la FAO sur la flambée des prix des aliments

En 2007, la FAO a lancé l'Initiative sur la flambée des prix des aliments avec pour objectif immédiat de collecter 1,7 milliard de dollars EU pour accroître de façon rapide la production alimentaire en 2008 et en 2009, principalement en favorisant l'accès direct aux intrants des petits exploitants dans les pays les plus affectés. L'assistance de la FAO se fait par le biais:

- d'interventions visant à accroître l'accès des petits exploitants aux intrants (par exemple, semences, engrais, aliments pour animaux, etc.) et à améliorer les pratiques agricoles (par exemple, gestion des eaux et aménagement des sols, réduction des pertes après récolte);
- du soutien politique et technique;
- de mesures visant à accroître l'accès des petits exploitants aux marchés; et
- d'une intervention stratégique pour atténuer les effets de la hausse des prix des denrées alimentaires à court, moyen et long termes, par des investissements accrus et durables dans l'agriculture.

FIGURE 8.7
Volatilité des prix des céréales au niveau international



Source: Base de données RIGA (disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/economic/riga/riga-database/fr/>)

- économiques, sociales, environnementales, inter-générationnelles dans la prise de décisions et dans les interventions à tous les niveaux.
- Des efforts croissants ont été établis pour renforcer la relation entre l'agriculture et la fourniture de services écosystémiques. Les plans qui prévoient les PSE, comme la conservation *in situ* ou à la ferme des RPGAA, sont mis en place pour encourager et pour récompenser les agriculteurs et les communautés rurales pour leur gestion de l'environnement. Toutefois, la mise en œuvre équitable et effective de ces plans reste un défi majeur.
- Les préoccupations concernant l'impact potentiel du changement climatique ont considérablement augmenté au cours de la dernière décennie. L'agriculture est à la fois une source et un puits de carbone atmosphérique. On reconnaît de plus en plus l'importance capitale des RPGAA dans le développement de systèmes agricoles qui captent plus de carbone et émettent moins de gaz à effet de serre, et dans la sélection de nouvelles variétés qui seront nécessaires pour que l'agriculture s'adapte aux conditions environnementales prévues pour l'avenir.
- La forte demande de consommation en nourriture à bon marché s'est poursuivie, et a entraîné une attention soutenue dans le développement de systèmes de production plus rentables. Les multinationales de l'alimentation ont gagné en influence et, en particulier dans les pays industrialisés, la nourriture est de plus en plus produite hors des frontières nationales afin de maintenir des prix bas.
- Une tendance simultanée a vu s'accroître la part des soi-disant marchés spécialisés ou à valeur élevée. Dans de nombreux pays, les consommateurs sont de plus en plus disposés à payer des prix plus élevés pour une meilleure qualité ou de nouveaux aliments, à partir de sources qu'ils connaissent et dans lesquelles ils ont confiance. Les systèmes de certification tels que le 'commerce équitable' et 'organique' ou 'appellation d'origine contrôlée' ont été établis pour aider à garantir des normes et pour fournir des informations de sources fiables.
- Dans la plupart des pays développés, et dans un nombre croissant de pays en développement, la production alimentaire commerciale est responsable

CHAPITRE 8

de la fourniture de la plupart des produits alimentaires pour la majorité des personnes. Les variétés végétales ont été sélectionnées pour répondre aux besoins des systèmes de production à haut rendement, à la transformation industrielle et à des normes strictes de marché. Il existe une déconnexion de plus en plus grande entre les producteurs ruraux et le nombre croissant de consommateurs à prédominance urbaine.

- Dans de nombreux pays en développement, des mesures d'incitation sont accordées aux agriculteurs pour passer à des systèmes agricoles plus commerciaux. Ceci a un impact majeur sur les stratégies des moyens d'existence, sur la culture et sur les ressources génétiques gérées par les agriculteurs. Des initiatives, comme l'établissement de bourses de produits pour un nombre croissant de pays engendrent également l'association d'un nombre supérieur de communautés agricoles aux marchés mondiaux.
- La production agricole biologique reçoit davantage d'attention en réponse aux préoccupations croissantes des consommateurs concernant leur alimentation, leur santé et l'environnement.
- Malgré la controverse en cours, les cultures génétiquement modifiées sont cultivées sur une superficie en pleine expansion dans un nombre croissant de pays, mais pour un nombre limité d'espèces et de caractères.

8.6 Lacunes et besoins

Beaucoup de progrès ont été réalisés au cours des dernières années pour relier la conservation et l'utilisation des RPGAA aux initiatives visant à accroître la sécurité alimentaire et à développer des systèmes agricoles durables. Cependant, les lacunes sont encore nombreuses dans la connaissance et dans la gamme d'actions requises pour améliorer la situation. L'attention est nécessaire, par exemple, dans les domaines suivants:

- Le consensus croissant sur la nature, sur l'ampleur et sur le taux du changement climatique impose d'accorder une attention beaucoup plus grande à l'anticipation et à la préparation pour ses

effets. Étant donné le temps nécessaire pour développer une nouvelle variété (environ une dizaine d'années), il est essentiel que les capacités en sélection végétale soient créées dès à présent, surtout dans les pays en développement, et que les programmes de sélection augmentent leurs efforts pour développer les caractères et les variétés nécessaires pour relever ce défi.

- Il est également nécessaire d'intensifier les efforts pour conserver les variétés locales, les variétés des agriculteurs et les espèces sauvages apparentées avant qu'elles ne soient définitivement perdues, suite à l'évolution des climats. Des efforts particuliers sont nécessaires pour identifier les espèces et les populations plus à risque et les plus susceptibles de posséder des caractères qui pourraient être importants pour l'avenir.
- Il existe un besoin d'approches stratégiques et intégrées plus efficaces en matière de gestion des RPGAA au niveau national. Les liens doivent être renforcés entre les individus et les institutions des secteurs privé et public qui sont principalement responsables de la conservation, et ceux qui s'occupent surtout de l'amélioration génétique, de la production et de la distribution de semences.
- Au niveau international, il est également nécessaire de renforcer la coordination et la coopération entre les organismes et les institutions concernés par les aspects internationaux et intergouvernementaux de la conservation et de l'utilisation des RPGAA et ceux qui s'intéressent à la production agricole, à la protection, à la durabilité et à la sécurité alimentaire, ainsi qu'aux domaines comme la santé et l'environnement.
- Bien que des progrès aient été accomplis, une coopération Sud-Sud renforcée a la capacité de contribuer beaucoup plus à la conservation et à l'utilisation des RPGAA et d'améliorer sa contribution à la réalisation de la sécurité alimentaire et au développement agricole durable.
- Malgré l'énorme contribution des RPGAA à la sécurité alimentaire mondiale et à l'agriculture durable, son rôle n'est pas largement reconnu ou compris. Des efforts accrus sont nécessaires pour estimer la valeur totale des RPGAA, pour évaluer l'impact de leur utilisation et pour porter cette

information à l'attention des décideurs et du grand public, afin de contribuer à générer les ressources nécessaires au renforcement des programmes en faveur de la conservation et de l'utilisation des RPGAA.

- Il est nécessaire d'adopter des mesures, des normes, des indicateurs et des données de base plus précis et plus fiables pour la durabilité et pour la sécurité alimentaire qui permettront un meilleur suivi et une meilleure évaluation des progrès accomplis dans ces domaines. Les normes et les indicateurs qui permettront le suivi du rôle spécifique joué par les RPGAA représentent des besoins particuliers.
- Une plus grande attention doit être accordée au développement d'approches plus décentralisées, participatives et tenant compte des questions de parité hommes-femmes dans la sélection végétale afin de développer plus efficacement des variétés spécifiquement adaptées aux environnements de production et aux situations socio-économiques particulières des pauvres qui vivent dans les milieux les moins favorisés.
- Les marchés agricoles jouent un rôle vital dans l'aide à la réalisation de la sécurité alimentaire et du développement agricole durable. Ils peuvent aider à augmenter la diversité des RPGAA dans la chaîne d'approvisionnement en semences et à fournir des débouchés pour les produits des espèces négligées et sous-utilisées, conduisant à une plus grande diversité alimentaire. Un meilleur accès des agriculteurs pauvres aux marchés et le renforcement des systèmes d'informations sur les marchés sont nécessaires.

Références

- ¹ Progress report on the Sustainable Agriculture and Rural Development (SARD) Initiative to the Committee on Agriculture of FAO and the UN Commission on Sustainable Development on progress of the Initiative, 2006.
- ² SMDD. Sommet mondial pour le développement durable. 2002.
- ³ Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM). 2005. Ecosystems and Human Well-Being, Island Press, Washington, DC.
- ⁴ Rapport national: Pakistan
- ⁵ Near East and North Africa Regional Synthesis of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 2008.
- ⁶ FAO. 2005. Directives volontaires sur le droit à l'alimentation. Rome. Disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/docrep/meeting/009/y9825f/y9825f00.htm>
- ⁷ **FAO.** 2001. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Rome. Disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/docrep/012/i0876f/i0876f00.htm>
- ⁸ Calculé par: (importations brutes + exportations brutes)/2 * production.
- ⁹ Rapport national: Chine.
- ¹⁰ Rapport national: Malawi.
- ¹¹ NERICA: Nouveau riz pour l'Afrique. Voir, par exemple en anglais: <http://www.warda.org/NERICA%20flyer/technology.htm>
- ¹² **Nguyen, T.N.H., Tuyen, T.V., Canh, N.T., Hien, P.V., Chuong, P.V., Sthapit, B.R. et Jarvis, D.** (Eds.). 2005. *In situ* Conservation of Agricultural Biodiversity on Farm: Lessons Learned and Policy Implications. Proceedings of Vietnamese National Workshop, 30 mars-1 avril 2004, Hanoi, Viet Nam. Institut international des ressources phytogénétiques (IPGRI, à présent Bioversity International) Rome.
- ¹³ **Bellon, M.R.** 1996. The dynamics of crop infraspecific diversity: A conceptual framework at the farmer level. *Economic Botany*, 50(1): 26–39.
- ¹⁴ Rapport national : Portugal.

CHAPITRE 8

- ¹⁵ Latin America and the Caribbean Regional Synthesis of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 2009.
- ¹⁶ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.slowfood.com/>
- ¹⁷ Voir, par exemple en anglais: <http://www.origin-gi.com>
- ¹⁸ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.regjeringen.no/upload/LMD/kampanjeSvalbard/Vedlegg/Svalbard_Statement_270208.pdf
- ¹⁹ Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.ipcc.ch/>
- ²⁰ Voir, par exemple: **Burke, M.B., Lobell, D.B. et Guarino, L.** 2009. Shifts in African crop climates by 2050, and the implications for crop improvement and genetic resources conservation. Global Environmental Change. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.04.003>
- ²¹ **Lobell, D.B., Burke, M.B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M.D., Falcon, W.P. et Naylor, R.L.** 2008. Prioritizing Climate Change Adaptation Needs for Food Security in 2030. *Science*, 319(5863): 607-610.
- ²² Dans certains cas, les femmes sont associées à des cultures particulières. Par exemple, dans certaines régions du Ghana, les femmes sont responsables principalement de pourvoir les ingrédients pour les soupes (jugées comme un plat «féminin») tandis que les hommes sont responsables de fournir les féculents (un plat «masculin»).
- ²³ LINKs [Genre, diversité biologique et systèmes de connaissances locales]. 2003. Proceedings of the National Workshop on Sharing and Application of Local/Indigenous Knowledge in Tanzania. Rapport de LINKs no 5. Rome.
- ²⁴ Voir, par exemple en anglais: <http://www.harvestplus.org>
- ²⁵ Rapport national: Kenya
- ²⁶ Voir, par exemple: <http://www.who.int/mediacentre/fr/index.html>
- ²⁷ **Padulosi, S., Hodgkin, T., Williams, J.T. et Haq, N.** 2002. Underutilized Crops: Trends, Challenges and Opportunities in the 21st Century. Dans: Engels, J.M.M., Ramanatha Rao, V., Brown, A.H.D. & Jackson, M.T., (Eds). *Managing Plant Genetic Diversity*, 30: 323-338. IPGRI, Rome.
- ²⁸ Rapports nationaux: Azerbaïdjan, Bangladesh, Chine, Dominique, Éthiopie, Géorgie, Inde, Indonésie, Jamaïque, Malawi, Ouganda, Pakistan, Roumanie, Sri Lanka, Yémen, Zambie et Zimbabwe.
- ²⁹ Rapports nationaux: Ghana, Hongrie, Inde, Pakistan et Yémen.
- ³⁰ Rapports nationaux: Argentine, Bolivie (État plurinational de), Costa Rica, Cuba, Équateur, Jamaïque, Palaos, République dominicaine, Saint-Vincent-et-les-Grenadines et Zimbabwe.
- ³¹ L'initiative 'Crops for the Future' a été lancée en 2008 suite à la fusion du Centre international des cultures sous-utilisées et de l'Unité globale de facilitation pour les espèces sous-utilisées. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.cropsforthefuture.org/
- ³² **Thirtle, C., Lin, L. et Piesse, J.** 2003. The impact of research-led agricultural productivity growth on poverty reduction in Africa, Asia and Latin America. *World Development*, 31(12): 1959-1975.
- ³³ **Smale, M. et Koo, B.** 2003. Biotechnology and genetic resource policies; what is a genebank worth? IFPRI Policy Brief. IFPRI, Washington D.C.
- ³⁴ **Evenson, R.E. et Gollin, D.** 1997. Genetic resources, international organizations, and improvement in

- rice varieties. *Economic Development and Cultural Change*, 45(3): 471–500.
- ³⁵ **Hazell, P.B.R.** 2008. An Assessment of the Impact of Agricultural Research in South Asia since the Green Revolution. Secrétariat du Conseil scientifique, Rome.
- ³⁶ **Gollin, D., Morris, M. et Byerlee, D.** 2005. Technology Adoption in Intensive Post-Green Revolution Systems. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(5): 1310-1316.
- ³⁷ **Evenson, R.E. et Gollin, D.** (eds.), 2003. Crop Variety Improvement and Its Effect on Productivity: The Impact of International Agricultural Research. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- ³⁸ Op. cit. Note 37.
- ³⁹ **Aquino, P., Carrión, F. et Calvo, R.** 1999. Selected Wheat Statistics. Dans: Pingali, P.L. (ed.). 1998/99. World Wheat Facts and Trends: Global Wheat Research in a Changing World: Challenges and Achievements. CIMMYT. pp. 45-57.
- ⁴⁰ **Lipper, L., Cavatassi, R. et Winters, P.** 2006. Seed supply and the on-farm demand for diversity: A Case study from Eastern Ethiopia. Dans: Smale, M. (eds): Valuing crop biodiversity: On farm genetic resources and economic change. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni. pp. 223-250.
- ⁴¹ **Lipper, L. et Cooper, D.** 2009. Managing plant genetic resources for sustainable use in food and agriculture: balancing the benefits in the field. Dans: Kontoleon, A., Pascual, U. and Smale, M. (eds). Agrobiodiversity, conservation and economic development. Routledge, New York. pp. 27-39.
- ⁴² Par exemple: **Griliches, A.** 1957. Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change. *Econometrica*, 25(4): 501-522.
- ⁴³ **Horna, J. D., Smale, M. et von Oppen, M.** 2007. Farmer willingness to pay for seed-related information: rice varieties in Nigeria and Benin. *Environment and Development Economics*, 12: 799–825.
- ⁴⁴ **Edmeades, S., Smale, M. et Renkow, M.** 2003. Variety choice and attribute trade-offs in household production models: The case of bananas in Uganda, Framework for Implementing Biosafety: Linking Policy Capacity and Regulation. ISNAR-FAO Decision Support Toolbox for Biosafety Implementation. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://musalit.inibap.org/pdf/IN030184_en.pdf
- ⁴⁵ **Nienhof, A.** 2004. The significance of diversification for rural livelihood systems. *Food Policy*, 29: 321-338
- ⁴⁶ **Winters, P., Davis, B., Carletto, G., Covarrubias, K., Quinones, E., Zezza, A., Stamoulis, K., Bonomi, G. et Di Giuseppe, S.** 2009. A Cross Country Comparison of Rural Income Generating Activities. World Development.
- ⁴⁷ **Sperling, L. et Cooper, D.** 2004. Understanding Seed Systems and Strengthening Seed Security: A Background Paper. Dans: Sperling, L., Cooper, D. & Osborne, T. (eds.). Report of the Workshop on Effective and Sustainable Seed Relief Activities, 26-28 mai 2003. FAO. Rome, Italie. pp. 7-33.
- ⁴⁸ **FAO-ESA.** 2009. Using markets to promote the sustainable utilization of crop genetic resources. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/economic/esa/seed2d/projects2/marketsseedsdiversity/en/>
- ⁴⁹ Disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/isfp/isfp-home/fr/>



Annexe 1

Liste des pays qui ont
fourni les informations
pour la préparation du
Deuxième Rapport sur
l'état des ressources
phytogénétiques
pour l'alimentation et
l'agriculture dans le
monde

Liste des pays qui ont fourni les informations pour la préparation du Deuxième Rapport

Pays	Rapports nationaux (111)	Autres informations de pays (12)	NISM (64)
Afghanistan	X		
Albanie	X		
Algérie	X		X
Allemagne	X		
Angola		X	
Argentine	X		X
Arménie	X		X
Azerbaïdjan	X		X
Bangladesh	X		X
Belgique	X	X	
Bénin	X		X
Bolivie (État plurinational de)	X		X
Bosnie-Herzégovine	X		
Brésil	X		
Burkina Faso	X		X
Cameroun	X		X
Chili	X		X
Chine	X		
Chypre	X		
Congo	X		X
Costa Rica	X		X
Côte d'Ivoire	X		
Croatie	X		
Cuba	X		X
Danemark	X	X	
Djibouti	X		
Dominique	X		
Égypte	X		X
El Salvador	X		X
Équateur	X		X
Espagne	X		
Estonie	X		
Éthiopie	X		X
Fédération de Russie	X		

ANNEXE 1

Liste des pays qui ont fourni les informations pour la préparation du Deuxième Rapport

Pays	Rapports nationaux	Autres informations de pays	NISM
Fidji	X		X
Finlande	X	X	
Géorgie	X		X
Ghana	X		X
Grèce	X		
Grenade	X		
Guatemala	X		X
Guinée	X		X
Hongrie	X	X	
Îles Cook	X		
Inde	X		X
Indonésie	X		
Iraq	X		
Irlande	X	X	
Islande	X		
Italie	X		
Jamaïque	X		X
Japon	X		
Jordanie	X		X
Kazakhstan	X		X
Kenya	X		X
Kirghizstan	X		X
l'ex-République yougoslave de Macédoine	X		
Liban	X		X
Madagascar	X		
Malaisie	X		X
Malawi	X		X
Mali	X		X
Maroc	X		X
Mexique	X		
Namibie	X		
Népal	X		
Nicaragua	X		X
Niger	X		X

Liste des pays qui ont fourni les informations pour la préparation du Deuxième Rapport

Pays	Rapports nationaux	Autres informations de pays	NISM
Nigéria	X		X
Norvège	X		
Nouvelle-Zélande	X		
Oman	X		X
Ouganda	X		X
Ouzbékistan	X		X
Pakistan	X		X
Palaos	X		X
Papouasie-Nouvelle-Guinée	X		X
Paraguay	X		X
Pays-Bas	X		
Pérou	X		X
Philippines	X		X
Pologne	X		
Portugal	X		X
République de Corée	X		
République démocratique du Congo	X		X
République démocratique populaire lao	X		X
République dominicaine	X		X
République tchèque	X		X
République-Unie de Tanzanie	X		X
Roumanie	X	X	
Royaume-Uni	X		
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	X		
Samoa	X		X
Sénégal	X		X
Serbie	X		
Slovaquie	X	X	
Slovénie		X	
Sri Lanka	X		X
Suède	X	X	
Suisse	X	X	

ANNEXE 1

Liste des pays qui ont fourni les informations pour la préparation du Deuxième Rapport

Pays	Rapports nationaux	Autres informations de pays	NISM
Suriname	X		
Tadjikistan	X		X
Thaïlande	X	X	X
Togo	X		X
Trinité-et-Tobago	X		
Turquie	X		X
Ukraine	X		
Uruguay	X		X
Venezuela (République bolivarienne du)	X		X
Viet Nam	X		X
Yémen	X		X
Zambie	X		X
Zimbabwe	X		X



Annexe 2

Répartition régionale des pays*

Ce rapport suit la répartition régionale des pays utilisée pour la préparation du Premier Rapport sur *l'État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* publié en 1998. Cependant, il est important de noter que cette répartition ne suit pas nécessairement la répartition régionale des pays déterminée pour l'élection des Membres du Conseil de la FAO.

AFRIQUE

Sous-région	Pays
Afrique australe	Afrique du Sud, Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibie, République-Unie de Tanzanie, Swaziland, Zambie, Zimbabwe
Afrique centrale	Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe
Afrique occidentale	Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Libéria, Mali, Mauritanie, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Leone, Tchad, Togo
Afrique orientale	Burundi, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Kenya, Ouganda, Rwanda, Somalie, Soudan
Îles de l'océan Indien	Comores, Madagascar, Maurice, Seychelles

AMÉRIQUES

Sous-région	Pays
Amérique centrale et Mexique	Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua, Panama
Amérique du Nord	Canada, États-Unis d'Amérique
Amérique du Sud	Argentine, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Chili, Colombie, Équateur, Paraguay, Pérou, Uruguay, Venezuela (République bolivarienne du)
Caraïbes	Antigua-et-Barbuda, Bahamas, Barbade, Belize, Cuba, Dominique, Grenade, Guyana, Haïti, Jamaïque, République dominicaine, Sainte-Lucie, Saint-Kitts-et-Nevis, Saint-Vincent-et-les-Grenadines, Suriname, Trinité-et-Tobago

ANNEXE 2

ASIE ET PACIFIQUE

Sous-région	Pays
Asie de l'Est	Chine, Japon, Mongolie, République de Corée, République populaire démocratique de Corée
Asie du Sud	Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal, Sri Lanka
Asie du Sud-Est	Brunéi Darussalam, Cambodge, Indonésie, Malaisie, Myanmar, Philippines, République démocratique populaire lao, Singapour, Thaïlande, Timor-Leste, Viet Nam
Pacifique	Australie, Fidji, Îles Cook, Îles Marshall, Îles Salomon, Kiribati, Micronésie (États fédérés de), Nauru, Nioué, Nouvelle-Zélande, Palaos, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Samoa, Tonga, Tuvalu, Vanuatu

EUROPE

Sous-région	Pays
Europe occidentale	Allemagne, Andorre, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Liechtenstein, Luxembourg, Monaco, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Saint-Marin, Suède, Suisse
Europe orientale	Albanie, Arménie, Bélarus, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Estonie, Fédération de Russie, Géorgie, Hongrie, Lettonie, l'ex-République yougoslave de Macédoine, Lituanie, Monténégro, Pologne, République de Moldova, République tchèque, Roumanie, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Ukraine

PROCHE-ORIENT

Sous-région	Pays
Asie centrale	Azerbaïdjan, Kazakhstan, Kirghizstan, Ouzbékistan, Tadjikistan, Turkménistan
Asie de l'Ouest	Afghanistan, Arabie saoudite, Bahreïn, Emirats arabes unis, Iran (République islamique d'), Iraq, Koweït, Oman, Pakistan, Qatar, Turquie, Yémen
Méditerranée du Sud et de l'Est	Algérie, Chypre, Cisjordanie et la Bande de Gaza, Égypte, Israël, Jamahiriya arabe libyenne, Jordanie, Liban, Malte, Maroc, République arabe syrienne, Tunisie



Appendice 1

L'état, par pays, des
législations nationales
en matière de ressources
phytogénétiques
pour l'alimentation et
l'agriculture

LÉGENDE:

X	Législation adoptée avant le 1er janvier 1996
X	Législation adoptée après le 1er janvier 1996
Y	Partie d'une législation adoptée avant le 1er janvier 1996
Y	Partie d'une législation adoptée après le 1er janvier 1996
O	Projet de loi ou législation en voie d'adoption
Z	Partie d'un projet de loi ou d'une législation en voie d'adoption
P	Partie du Traité ou de la Convention avant le 1er janvier 1996
P	Signataire du Traité ou de la Convention après le 1er janvier 1996
S	Signataire du Traité ou de la Convention avant le 1er janvier 1996
S	Partie du Traité ou de la Convention après le 1er janvier 1996
Régional	Accord régional (information qui est fournie uniquement lorsque le pays qui a signé l'accord régional n'a pas adopté la législation nationale)

Sources d'informations:

- <http://www.cbd.int/abs/measures/>
- <http://www.cbd.int/biosafety/parties/reports.shtml>
- <http://www.ecolex.org/start.php>
- <http://faolex.fao.org/faolex/index.htm>
- https://www.ippc.int/index.php?id=1110520&no_cache=1&type=legislation&cat=4&L=0
- <http://www.unep.org/biosafety/national%20Biosafety%20frameworks.aspx>
- <http://www.upov.int/en/publications/npvlaws/index.html>
- <http://www.wipo.int/clea/en/>

APPENDICE 1

AFRIQUE
AFRIQUE OCCIDENTALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter- national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs ⁴	PVP ⁵		
Benin	P	P			X		X		P	Regional		P	X
Burkina Faso	P	P			X	P	X		P	Y		P	X
Cap-Vert	S	P				P	X		P			P	O
Côte d'Ivoire	P	P			X	P	X		P	Regional			O
Gambie		P	Y				X		P			P	O
Ghana	P	P		O	X	P	X		P	O		P	O
Guinée	P	P				P	X		P	Regional		P	O
Guinea-Bissau	P	P			X	P	X		P	Regional		P	O
Liberia	P	P				P	X					P	O
Mali	P	P			X	P	X		P	Regional		P	O
Mauritanie	P	P			X	P	X		P	Regional		P	
Niger	P	P			X	P	X		P	Regional		P	O
Nigeria	S	P	Y		X	P	X		P			P	O
Sénégal	P	P			X	P	X		P	Regional		P	O

¹ Aucune information n'était disponible pour Andorre et pour la Cisjordanie et la Bande de Gaza...

² La législation sur l'accès et sur le partage des avantages comprend également les approches, les politiques, les cadres et les principes directeurs nationaux sur ce domaine ainsi que les réglementations régissant les banques de gènes.

³ Il est indiqué seulement la loi la plus récente à laquelle le pays a adhéré. Cependant, la couleur ne fait pas référence à la date d'adhésion du pays à la loi la plus récente, mais à la date d'inscription du pays à l'UPOV (avant ou après 1996).

⁴ La législation en matière de droits des obteneurs est conforme à l'UPOV.

⁵ La législation en matière de protection des variétés végétales (PVP) n'est pas conforme à l'UPOV.

AFRIQUE
AFRIQUE OCCIDENTALE (suite)

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National		Inter-national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵		
Sierra Leone	P	P			P	X		P				O
Tchad	P	P			P	X		P	Regional		P	O
Togo	P	P			P	X		P	Regional		P	O

AFRIQUE
AFRIQUE CENTRALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National		Inter-national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵		
Cameroun	P	P			P	X		P	Y		P	X
Congo	P	P			P	X		P	Regional		P	O
Gabon	P	P			P	X		P	Regional		P	O
Guinée équatoriale		P			P				Regional			
République centrafricaine	P	P			P	X		P	Regional		P	O
Rép. démocratique du Congo	P	P				X		P			P	O
Sao Tomé-et-Principe	P	P			P	X						O

APPENDICE 1

AFRIQUE AFRIQUE AUSTRALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes			Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter- national	National	Phyto- sanitaire	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Afrique du sud		P	X		X	P	X	X	1978	P	X		P	X
Angola	P	P	X		X					P			P	
Botswana		P			X	P	X	X		P			P	O
Lesotho	P	P	Y							P			P	O
Malawi	P	P	X	O	X	P	X	X		P	O		P	X
Mozambique		P			X	P	X	X		P			P	O
Namibie	P	P	O	O	Z	P	O	O		P	O		P	X
République-Unie de Tanzanie	P	P	O		X	P	X	X		P		X	P	X
Swaziland	S	P			X	P	X	X		P		X	P	O
Zambie	P	P	O		X	P	X	X		P		X	P	X
Zimbabwe	P	P	Y		X		X	X		P		X	P	X

AFRIQUE
AFRIQUE ORIENTALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national CIPV	National Phyto-sanitaire	International		National		International Protocole de Cartagena	National Régulations en matière de biosécurité
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVPs		
Burundi	P	P			X	P	X		P			P	O
Djibouti	P	P				P			P			P	O
Érythrée	P	P			X	P	X					P	O
Éthiopie	P	P	X	O	X	P	X			O		P	O
Kenya	P	P	X		X	P	X		P	X		P	O
Ouganda	P	P	X		X	P	X		P	O		P	X
Rwanda		P			X	P	X		P			P	O
Somalie		P											
Soudan	P	P			X	P	X					P	O

APPENDICE 1

AFRIQUE
ÎLES DE L'Océan Indien

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter- national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto- santaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Comores		P				P	O					P	O
Madagascar	P	P	O		X	P	X		P			P	O
Maurice	P	P				P	X		P	O		P	X
Seychelles	P	P	O			P	X					P	O

AMÉRIQUES
AMÉRIQUE DU SUD

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences					Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵		
Argentine	S	P	O		X	P	X	1978	P	X		S	Y
Bolivie (État plurinational de)		P	X		X	P	X	1978	P	X		P	X
Brésil	P	P	X	Y	X	P	X	1978	P	X		P	X
Chili	S	P	O		X	S	X	1978	P	X		S	X
Colombie	S	P	X		X	P	X	1978	P	X		P	X
Équateur	P	P	Z		X	P	X	1978	P	X		P	O
Paraguay	P	P	Y	Y	X	P	X	1978	P	X		P	X
Pérou	P	P	X		X	P	X		P	X		P	X
Uruguay	P	P	O		X	P	X	1978	P	X		S	X
Venezuela (République bolivarienne du)	P	P	X		X	P	X		P		X	P	X

APPENDICE 1

AMÉRIQUES
AMÉRIQUE CENTRALE ET MEXIQUE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter- national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs ⁴	PVP ⁵		
Costa Rica	P	P	X	Y	X	P	X	1991	P	X		P	X
El Salvador	P	P			X	P	X		P		X	P	X
Guatemala	P	P	Y		X	P	X		P	O		P	X
Honduras	P	P			X	P	X		P			P	X
Mexique		P	X		X	P	X	1978	P	X		P	X
Nicaragua	P	P	Y		X	P	X	1978	P	X		P	O
Panama	P	P	X		X	P	X	1978	P	X		P	X

AMÉRIQUES
CARAÏBES

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences			UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵		
Antigua-et-Barbuda		P				P	X		P			P	O
Bahamas		P				P	X					P	O
Barbade		P				P	X		P		X	P	O
Belize		P				P	X		P		X	P	X
Cuba	P	P	Y	Y	X	P	X		P		X	P	X
Dominique		P				P	X		P		X	P	O
Grenada		P				P	X		P			P	O
Guyana		P	O		O	P	X		P			P	O
Haiti	S	P				P	X		P			S	
Jamaïca	P	P				P	X		P			S	O
République dominicaine	S	P	O		X	P	X		P	1991	X	P	O
Sainte-Lucie	P	P				P	X		P			P	O
Saint-Kitts et Nevis		P				P	X		P			P	O
Saint-Vincent-et-les-Grenadines		P				P	X		P		O	P	O

APPENDICE 1

AMÉRIQUES
CARAÏBES (suite)

Pays¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes			Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter- national	National		International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages²	Droits des agriculteurs	Certification des semences				UPOV (loi la plus récente)³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs⁴	PVP⁵		
Suriname		P				S	X			P			P	O
Trinité-et- Tobago	P	P				P	X		1978	P	X		P	

AMÉRIQUES
AMÉRIQUE DU NORD

Pays¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter- national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages²	Droits des agriculteurs	Certification des semences			UPOV (loi la plus récente)³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs⁴	PVP⁵		
Canada	P	P			X	P	X	1978	P			S	Y
États-Unis d'Amérique	S	S			X	P	X	1991	P	X	X		X

ASIE ET PACIFIQUE
ASIE DU SUD

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes			Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National	ADPIC - OMC	National		PVP ²	Protocole de Cartagena	International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto-sanitaire		UPOV (loi la plus récente) ³	Droits des obtenteurs ⁴				
Bangladesh	P	P	X	X	X	P	X	P			X	P		O
Bhoutan	P	P	X		X	P	X				X	P		O
Inde	P	P	X	X	X	P	X	P			X	P		X
Maldives	P	P				P		P				P		
Népal	P	P	O	O	X	P	X	P			O	S		X
Sri Lanka		P	O		X	P	X	P			X	P		O

APPENDICE 1

ASIE ET PACIFIQUE ASIE DU SUD-EST

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto-sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Brunéi		P	Regional				X		P				
Darussalam													
Cambodge	P	P	Regional			P	X		P			P	O
Indonésie	P	P	Y		X	P	X		P		X	P	X
Malaysie	P	P	O	Y	X	P	X		P	X		P	X
Myanmar	P	P	Regional		O	P			P			P	O
Philippines	P	P	X	O	X	P	X		P	O	X	P	X
République démocratique populaire lao	P	P	Regional		X	P	X					P	
Singapour		P	Régional		X		X	1991	P	O	X		
Thaïlande	S	P	Y	Y	X	P	X		P		X	P	O
Timor-Leste		P											
Viet Nam		P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	X

ASIE ET PACIFIQUE
ASIE DE L'EST

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité		
	International		National		Inter-national	National	International		National		International	National	
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto-sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵		
Chine		P	Y		X	P	X	1978	P	X		P	X
Japan		P			X	P	X	1991	P	X		P	X
Mongolia		P				P			P			P	O
Republic of Korea	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	X
Rép. populaire démocratique de Corée	P	P				P	X					P	O

APPENDICE 1

ASIE ET PACIFIQUE
PACIFIQUE

Pays¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité		
	International		National		Inter- national	National	International		National		International	National	
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto- sanitaire	UPOV (loi la plus récente)³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs⁴	PVP⁵	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Australie	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X			X
Fidji	P	P				P	X		P			P	
Îles Cook	P	P				P	X					S	O
Îles Marshall	S	P					X					P	
Îles Salomon		P				P	X		P			P	
Kiribati	P	P					X					P	
Micronésie (États fédérés de)		P				P	X						
Nauru		P				P						P	
Nioué		P				P	X					P	O
Nouvelle-Zélande		P	O			P	X	1978	P	X		P	X
Palaos	P	P				P	X					P	O
Papouasie- Nouvelle-Guinée		P				P	X		P			P	O
Samoa	P	P				P	X					P	O
Tonga		P				P	X		P			P	O
Tuvalu		P				P	X						
Vanuatu		P	Y			P	X						O

EUROPE
EUROPE OCCIDENTALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes				Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National			International	National			International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences		CIPV	Phyto-sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena		
Allemagne	P	P	Y	Y	X	P	P	X	1991	P	X		P	X	
Autriche	P	P	Y	Y	X	P	P	X	1991	P	X		P	X	
Belgique	P	P			X	P	P	X	1972	P	X		P	X	
Danemark	P	P	Regional		X	P	P	X	1991	P	X		P	X	
Espagne	P	P			X	P	P	X	1991	P	X		P	X	
Finlande	P	P	Regional		X	P	P	X	1991	P	X		P	X	
France	P	P		Y	X	P	P	X	1978	P	X		P	X	
Grèce	P	P	X		X	P	P	X		P	Regional		P	Y	
Irlande	P	P			X	P	P	X	1978	P	X		P	X	
Islande	P	P	Regional			P	P	X	1991	P	O	X	S		
Italie	P	P	X	X	X	P	P	X	1978	P	X		P	X	
Liechtenstein		P								P					
Luxembourg	P	P			X	P	P	X		P	Regional		P	X	
Monaco		P											S		
Norvège	P	P	Z		X	P	P	X	1978	P	X		P	X	

APPENDICE 1

EUROPE
EUROPE OCCIDENTALE (suite)

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes				Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National		Inter- national	National	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs ⁴	PVP ⁵	International	National	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs										
Pays-Bas	P	P			P	X	1991	P	X		P	X	P	X
Portugal	P	P	X		P	X	1978	P	X		P	X	P	X
Royaume- Uni	P	P			P	X	1991	P	X		P	X	P	X
Saint- Marin		P												
Suède	P	P	Regional		P	X	1991	P	X		P	X	P	X
Suisse	P	P			P	X	1991	P	X		P	X	P	X

EUROPE
EUROPE ORIENTALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto-sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Albanie	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	O
Arménie	P	P			X	P	X		P		X	P	O
Bélarus		P			X	P	X	1991		X		P	X
Bosnie-Herzégovine		P				P				O	X	P	O
Bulgarie	P	P	Y			P	X	1991	P	X		P	X
Croatie	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	O
Estonie	P	P		Y	X	P	X	1991	P	X		P	X
Fédération de Russie		P			X	P	X	1991		X			X
Géorgie		P			X	P	X	1991	P	X		P	O
Hongrie	P	P	X		X	P	X	1991	P	X		P	X
Lettonie	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	X
l'ex-République yougoslave de Macédoine	S	P			X	P	X		P	O		P	X
Lituanie	P	P	Y		X	P	X	1991	P	X		P	X
Monténégro		P				P				O	X	P	

APPENDICE 1

EUROPE EUROPE ORIENTALE (suite)

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences					Protection des plantes				Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National			Inter-national	National	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	National		International	Protocole de Cartagena	International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences					Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵				
Pologne	P	P			X	P	X	1991	P	X		P		X	
République de Moldova		P			X	P	X	1991	P	X		P		X	
République tchèque	P	P	X		X	P	X	1991	P	X		P		X	
Roumanie	P	P			X	P	X	1991	P	X		P		X	
Serbie	S	P			X	P	X			O	X	P		X	
Slovaquie		P	X		X	P	X	1991	P	X		P		X	
Slovénie	P	P			X	P	X	1991	P	X		P		X	
Ukraine		P	O		X	P	X	1991	P	X		P		X	

PROCHE-ORIENT
MÉDITERRANÉE DU SUD ET DE L'EST

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National		Inter-national	National	International	International	National	PVP ²	International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto-sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Algérie	P	P			X	P	X			X	P	O
Chypre	P	P			X	P	X		P		P	X
Égypte	P	P	Y		X	P	X		P	O	P	X
Israël		P			X	P	X	1991	P	X		X
Jamahiyya arabe libyenne	P	P				P	X				P	O
Jordanie	P	P	O		X	P	X	1991	P	X	P	O
Liban	P	P	O		X	P	X					O
Malte	S	P			X	P	X		P		P	X
Maroc	P	P	O		X	P	X	1991	P	X	S	O
République arabe syrienne	P	P	O		X	P	X				P	X
Tunisie	P	P	O		X	P	X	1991	P	X	P	O

APPENDICE 1

PROCHE-ORIENT ASIE DE L'OUEST

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité	
	International		National		Inter- national	National	International		National		International	National
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto- sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obteneurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena biosécurité
Afghanistan	P	P	Y		X							
Arabie saoudite	P	P				P			P		X	P
Bahreïn		P				P	X		P		X	
Émirats arabes unis	P	P			X	P	X		P			
Iran (République islamique d')	P	P		O	X	P	X				X	P
O												O
Iraq		P			X	P					X	
Koweït	P	P				P			P			
Oman	P	P				P	X	1991	P	X		P
O												O
Pakistan	P	P	O	O	X	P	X		P		X	P
P						P	X		P			X
Qatar	P	P				P	X		P			P
P												O
Turquie	P	P	Y	O	X	P	X	1991	P	X		P
P												O
Yémen	P	P			X	P	X				X	P
												O

PROCHE-ORIENT
ASIE CENTRALE

Pays ¹	Biodiversité agricole y compris l'accès aux ressources phytogénétiques et aux semences				Protection des plantes		Droits de propriété intellectuelle				Biosécurité		
	International		National		Inter-national	National	International		National		International	National	
	TIRPAA	CDB	Accès et partage avantages ²	Droits des agriculteurs	Certification des semences	CIPV	Phyto-sanitaire	UPOV (loi la plus récente) ³	ADPIC - OMC	Droits des obtenteurs ⁴	PVP ⁵	Protocole de Cartagena	Régulations en matière de biosécurité
Azerbaïdjan		P			X	P	X	1991		X		P	
Kazakhstan		P			X		X				X	P	X
Kirghizstan	P	P			X	P	X	1991	P	X		P	O
Ouzbékistan		P			X		X	1991		X			
Tadjikistan		P			X		X			O	X	P	X
Turkménistan		P			X						Regional	P	



Appendice 2

Principales collections de
matériel génétique, par
culture et par institution

LÉGENDE:

Les collections d'entrées de matériel génétique des cultures principales sont groupées selon les catégories de base des cultures (céréales; légumineuses alimentaires; racines et tubercules; légumes; fruits à coque, fruits et baies; plantes oléagineuses; cultures fourragères; plantes saccharifères; plantes textiles; plantes médicinales, aromatiques, stimulantes et épices; et cultures industrielles et plantes décoratives). Les collections sont classées par institution (indiquée par le sigle et le code WIEWS de l'institution) en ordre descendant, selon la taille de la collection. Le pourcentage des entrées est le pourcentage du total du genre.

Les entrées sont classées par type, exprimé en pourcentage de la collection de l'institution: espèces sauvages; variétés locales/anciens cultivars; cultivars avancés; lignées en sélection.

- ES: espèces sauvages.
- VL: variétés locales/anciens cultivars.
- LS: matériels de recherche/lignées en sélection.
- CA: cultivars avancés.
- AU: autres: type inconnu ou mélange de deux ou plusieurs types.

L'information de cet appendice se base sur le nombre d'entrées, ou d'échantillons, de matériel génétique.

Les noms complets des institutions mentionnées dans le tableau ci-après sont indiqués à la section 'Sigles et abréviations', à la fin du document.

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Blé	<i>Triticum</i>	MEX002	CIMMYT	110 281	13	6	31	50	7	6
Blé	<i>Triticum</i>	USA029	NSGC	57 348	7	4	57	24	14	<1
Blé	<i>Triticum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	43 039	5	5				95
Blé	<i>Triticum</i>	IND001	NBPGR	35 889	4	4	2	9	1	84
Blé	<i>Triticum</i>	SYR002	ICARDA	34 951	4	5	75		<1	21
Blé	<i>Triticum</i>	JPN003	NIAS	34 652	4	3	4	31		61
Blé	<i>Triticum</i>	RUS001	VIR	34 253	4	1	43	20	35	<1
Blé	<i>Triticum</i>	ITA004	IGV	32 751	4	2	98			
Blé	<i>Triticum</i>	DEU146	IPK	26 842	3	4	49	12	32	4
Blé	<i>Triticum</i>	AUS003	TAMAWC	23 811	3		3	50	32	16
Blé	<i>Triticum</i>	IRN029	NPGBI-SPII	18 442	2					100
Blé	<i>Triticum</i>	KAZ023	RIA	18 000	2					100
Blé	<i>Triticum</i>	BRA015	CNPT	13 464	2					100
Blé	<i>Triticum</i>	ETH085	IBC	13 421	2		100			<1
Blé	<i>Triticum</i>	BGR001	IPGR	12 539	1	<1	9	7	2	82
Blé	<i>Triticum</i>	POL003	IHAR	11 586	1		3	88	7	3
Blé	<i>Triticum</i>	FRA040	INRA-CLERMON	10 715	1					100
Blé	<i>Triticum</i>	CAN004	PGRC	10 514	1	19	14	35	28	3
Blé	<i>Triticum</i>	CZE122	RICP	10 419	1	2	7	27	64	<1
Blé	<i>Triticum</i>	GBR011	IPSR	9 462	1		11	28	25	36
Blé	<i>Triticum</i>	CHL008	INIA QUIL	9 333	1					100
Blé	<i>Triticum</i>	UZB006	UzRIPI	9 277	1					100
Blé	<i>Triticum</i>	HUN003	RCA	8 569	1		2	<1	12	86
Blé	<i>Triticum</i>	CYP004	ARI	7 696	1		1	99		
Blé	<i>Triticum</i>	CHE001	RAC	7 266	1					100
Blé	<i>Triticum</i>	UKR001	IR	7 220	1		4	42	53	1
Blé	<i>Triticum</i>	PER002	UNALM	7 000	1					100
Blé	<i>Triticum</i>		Autres (202)	237 428	28	5	14	15	22	44
Blé	<i>Triticum</i>		Total	856 168	100	4	24	20	13	39

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Riz	<i>Oryza</i>	PHL001	IRRI	109 136	14	4	44	9	3	39
Riz	<i>Oryza</i>	IND001	NBPGR	86 119	11	1	18	<1	12	69
Riz	<i>Oryza</i>	CHN121	CNRRI	70 104	9	1	70	13	9	7
Riz	<i>Oryza</i>	JPN003	NIAS	44 489	6	<1	22	19		59
Riz	<i>Oryza</i>	KOR011	RDAGB-GRD	26 906	3	5	5	13	4	74
Riz	<i>Oryza</i>	USA970	DB NRRC	23 090	3	<1	5	93	2	
Riz	<i>Oryza</i>	CIV033	WARDA	21 527	3	1	47	51		1
Riz	<i>Oryza</i>	THA399	BRDO	20 000	3		100			
Riz	<i>Oryza</i>	LAO010	NARC	13 193	2		100			
Riz	<i>Oryza</i>	MYS117	SR, MARDI	11 596	1	1	99			
Riz	<i>Oryza</i>	BRA008	CNPAF	10 980	1					100
Riz	<i>Oryza</i>	CIV005	IDESSA	9 675	1					100
Riz	<i>Oryza</i>	FRA014	Cirad	7 306	1					100
Riz	<i>Oryza</i>	BGD002	BRRI	6 259	1	2	79	14		5
Riz	<i>Oryza</i>	VNM049	PRC	6 083	1					100
Riz	<i>Oryza</i>	IDN009	CRIA	5 917	1					100
Riz	<i>Oryza</i>	PHL158	PhilRice	5 000	1		100			
Riz	<i>Oryza</i>	PAK001	PGRI	4 949	1		100			
Riz	<i>Oryza</i>	PER017	INIA-EEA.POV	4 678	1				100	
Riz	<i>Oryza</i>		Autres (160)	286 941	37	3	26	6	11	54
Riz	Oryza		Total	773 948	100	2	35	11	7	45
Orge	<i>Hordeum</i>	CAN004	PGRC	40 031	9	12	41	27	13	7
Orge	<i>Hordeum</i>	USA029	NSGC	29 874	6	7	56	23	15	
Orge	<i>Hordeum</i>	BRA003	CENARGEN	29 227	6					100
Orge	<i>Hordeum</i>	SYR002	ICARDA	26 679	6	7	67		<1	25
Orge	<i>Hordeum</i>	JPN003	NIAS	23 471	5	<1	6	15		79
Orge	<i>Hordeum</i>	DEU146	IPK	22 093	5	6	56	12	24	2
Orge	<i>Hordeum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	18 617	4					100
Orge	<i>Hordeum</i>	KOR011	RDAGB-GRD	17 660	4		25	10	<1	64
Orge	<i>Hordeum</i>	RUS001	VIR	16 791	4		25			75
Orge	<i>Hordeum</i>	ETH085	IBC	16 388	4		94			6

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Orge	<i>Hordeum</i>	MEX002	CIMMYT	15 473	3	<1	3	77	11	9
Orge	<i>Hordeum</i>	SWE054	NORDGEN	14 109	3	5	5	84	4	2
Orge	<i>Hordeum</i>	GBR011	IPSR	10 838	2		17	30	23	29
Orge	<i>Hordeum</i>	IND001	NBPGR	9 161	2	11	3	13	2	71
Orge	<i>Hordeum</i>	AUS091	SPB-UWA	9 031	2					100
Orge	<i>Hordeum</i>	IRN029	NPGBI-SPII	7 816	2					100
Orge	<i>Hordeum</i>	ISR003	ICCI-TELAVUN	6 658	1	100	<1			<1
Orge	<i>Hordeum</i>	POL003	IHAR	6 184	1		2	94	2	2
Orge	<i>Hordeum</i>	BGR001	IPGR	6 171	1	<1	<1	4	7	88
Orge	<i>Hordeum</i>		Autres (180)	140 259	30	4	12	13	11	60
Orge	<i>Hordeum</i>		Total	466 531	100	5	23	17	8	47
Maïs	<i>Zea</i>	MEX002	CIMMYT	26 596	8	1	89	2	8	
Maïs	<i>Zea</i>	PRT001	BPGV-DRAEDM	24 529	7		8	91	1	
Maïs	<i>Zea</i>	USA020	NC7	19 988	6	2	79	17	2	1
Maïs	<i>Zea</i>	CHN001	ICGR-CAAS	19 088	6					100
Maïs	<i>Zea</i>	MEX008	INIFAP	14 067	4	1				99
Maïs	<i>Zea</i>	RUS001	VIR	10 483	3		31			69
Maïs	<i>Zea</i>	IND001	NBPGR	6 909	2	6	16	15	2	61
Maïs	<i>Zea</i>	JPN003	NIAS	5 935	2		7	4		88
Maïs	<i>Zea</i>	SRB001	MRIZP	5 475	2		55	45		
Maïs	<i>Zea</i>	COL029	CORPOICA	5 234	2					100
Maïs	<i>Zea</i>	ROM007	BRGV Suceava	4 815	1		69	28	3	<1
Maïs	<i>Zea</i>	BGR001	IPGR	4 700	1		23	14	<1	63
Maïs	<i>Zea</i>	FRA041	INRA-Montpellier	4 139	1		28	72		
Maïs	<i>Zea</i>	BRA003	CENARGEN	4 112	1					100
Maïs	<i>Zea</i>	UKR001	IR	3 974	1		13	83	5	<1
Maïs	<i>Zea</i>	PER002	UNALM	3 023	1		100			
Maïs	<i>Zea</i>	VNM237	SSJC	2 914	1			100		
Maïs	<i>Zea</i>	HUN003	RCA	2 765	1		38	8	3	51
Maïs	<i>Zea</i>	ARG1346	BAP	2 584	1		100			
Maïs	<i>Zea</i>	ESP004	INIACRF	2 344	1	<1	95	1		4

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Maïs	<i>Zea</i>	UZB006	UzRIPI	2 200	1					100
Maïs	<i>Zea</i>	GRC001	CERi	2 048	1			85	14	<1
Maïs	<i>Zea</i>	PHL130	IPB-UPLB	2 013	1	<1	100			
Maïs	<i>Zea</i>	ECU021	EETP	2 000	1				100	
Maïs	<i>Zea</i>		Autres (257)	145 997	45	<1	29	17	5	49
Maïs	<i>Zea</i>		Total	327 932	100	1	33	21	4	42
Sorgho	<i>Sorghum</i>	IND002	ICRISAT	37 904	16	1	86	13	<1	
Sorgho	<i>Sorghum</i>	USA016	S9	36 173	15	1	41	8	3	48
Sorgho	<i>Sorghum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	18 263	8					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>	IND001	NBPGR	17 466	7	15	73	1	1	10
Sorgho	<i>Sorghum</i>	ETH085	IBC	9 772	4		100			<1
Sorgho	<i>Sorghum</i>	BRA001	CNPMS	7 225	3					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>	Ken015	KARI-NGBK	5 866	2	2	52	<1	1	44
Sorgho	<i>Sorghum</i>	JPN003	NIAS	5 074	2	<1	6	12		81
Sorgho	<i>Sorghum</i>	AUS048	ATCFE	4 487	2	8	2	70	6	15
Sorgho	<i>Sorghum</i>	MEX008	INIFAP	3 990	2					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>	RUS001	VIR	3 963	2		16	3	1	81
Sorgho	<i>Sorghum</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	3 859	2	1			99	
Sorgho	<i>Sorghum</i>	ZMB030	SPGRC	3 720	2	1	99			<1
Sorgho	<i>Sorghum</i>	ARG1342	BBC-INTA	3 249	1					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>	SDN001	ARC	3 145	1					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>	MLI070	URG	2 673	1		100			
Sorgho	<i>Sorghum</i>	UGA001	SAARI	2 635	1					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>	VEN152	DANAC	2 068	1			100		
Sorgho	<i>Sorghum</i>	HND005	EAPZ	2 000	1					100
Sorgho	<i>Sorghum</i>		Autres (153)	62 156	26	<1	14	10	11	63
Sorgho	<i>Sorghum</i>		Total	235 688	100	2	38	9	5	47
Avoine	<i>Avena</i>	CAn004	pGRC	27 676	21	55	12	20	12	1
Avoine	<i>Avena</i>	USA029	nSGC	21 195	16	49	14	24	13	

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Avoine	Avena	RUS001	VIR	11 857	9	19	41	<1	1	39
Avoine	Avena	DEU146	IPK	4 799	4	15	33	9	38	4
Avoine	Avena	KEN015	KARI-NGBK	4 197	3	<1				100
Avoine	Avena	AUS003	TAMAWC	3 674	3			<1	<1	99
Avoine	Avena	CHN001	ICGR-CAAS	3 357	3					100
Avoine	Avena	GBR011	IPSR	2 598	2	<1	17	22	53	8
Avoine	Avena	POL003	IHAR	2 328	2	<1	5	44	48	3
Avoine	Avena	BGR001	IPGR	2 311	2	<1	1	6	2	91
Avoine	Avena	MAR088	INRA CRRAS	2 133	2		<1			100
Avoine	Avena	CZE047	KROME	2 011	2	<1	3	1	53	42
Avoine	Avena	ISR003	ICCI-TELAVUN	1 604	1	100				
Avoine	Avena	JPN003	NIAS	1 540	1		2	6		92
Avoine	Avena	FRA010	INRA-RENNES	1 504	1					100
Avoine	Avena	ESP004	INIACRF	1 318	1	<1	97		1	1
Avoine	Avena	HUN003	RCA	1 301	1	<1	6		8	86
Avoine	Avena	ARG1224	EEA INTA Bordenave	1 287	1			100		
Avoine	Avena	PER002	UNALM	1 200	1					100
Avoine	Avena	IND027	IGFRI	1 125	1					100
Avoine	Avena		Autres (104)	31 638	24	3	12	7	13	66
Avoine	Avena		Total	130 653	100	24	14	13	12	37
Mil à chandelle	Pennisetum	IND002	ICRISAT	21 583	33	3	86	9	1	1
Mil à chandelle	Pennisetum	BRA001	CNPMS	7 225	11					100
Mil à chandelle	Pennisetum	IND064	NBPGR	5 772	9		100			
Mil à chandelle	Pennisetum	FRA202	ORSTOM-MONTP	4 405	7	8		10	82	
Mil à chandelle	Pennisetum	CAN004	PGRC	3 816	6	1	98	<1	<1	1
Mil à chandelle	Pennisetum	NER047	ICRISAT	2 817	4		100			
Mil à chandelle	Pennisetum	UGA001	SAARI	2 142	3					100
Mil à chandelle	Pennisetum	USA016	S9	2 063	3	1	28	3	1	68
Mil à chandelle	Pennisetum		Autres (96)	15 624	24	10	57	3	1	29
Mil à chandelle	Pennisetum		Total	65 447	100	4	62	4	6	24

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Millet	<i>Setaria</i>	CHN001	ICGR-CAAS	26 233	56					100
Millet	<i>Setaria</i>	IND001	NBPGR	4 392	9	<1	17		<1	82
Millet	<i>Setaria</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	3 500	8					100
Millet	<i>Setaria</i>	JPN003	NIAS	2 531	5	1	38	1		60
Millet	<i>Setaria</i>	IND002	ICRISAT	1 535	3	4	96			
Millet	<i>Setaria</i>	USA020	NC7	1 010	2	2	11	1	2	84
Millet	<i>Setaria</i>		Autres (74)	7 405	16	8	51	1	2	38
Millet	<i>Setaria</i>		Total	46 606	100	1	15	<1	<1	83
Blé	<i>Aegilops</i>	ISR003	ICCI-TELAVUN	9 146	22	100				<1
Blé	<i>Aegilops</i>	SYR002	ICARDA	3 847	9	100				<1
Blé	<i>Aegilops</i>	IRN029	NPGBI-SPII	2 653	6	99				1
Blé	<i>Aegilops</i>	JPN003	NIAS	2 433	6	5				95
Blé	<i>Aegilops</i>	RUS001	VIR	2 248	5					100
Blé	<i>Aegilops</i>	USA029	NSGC	2 207	5	100				
Blé	<i>Aegilops</i>	ARM035	LPGPB	1 827	4	100		<1		
Blé	<i>Aegilops</i>	DEU146	IPK	1 526	4	100				<1
Blé	<i>Aegilops</i>	MEX002	CIMMYT	1 326	3	99		<1		<1
Blé	<i>Aegilops</i>	FRA010	INRA-RENNES	1 070	3					100
Blé	<i>Aegilops</i>		Autres (52)	12 643	31	81	3	2		14
Blé	<i>Aegilops</i>		Total	40 926	100	80	1	1		18
Blé	<i>Triticosecale</i>	MEX002	CIMMYT	17 394	46	<1		97	3	<1
Blé	<i>Triticosecale</i>	RUS001	VIR	2 030	5					100
Blé	<i>Triticosecale</i>	USA029	NSGC	2 009	5		1	83	16	
Blé	<i>Triticosecale</i>	CAN091	SCRDC-AAFC	2 000	5					100
Blé	<i>Triticosecale</i>	UKR001	IR	1 748	5			86	13	1
Blé	<i>Triticosecale</i>	POL025	LUBLIN	1 748	5			63	33	3
Blé	<i>Triticosecale</i>	DEU146	IPK	1 577	4		2	81	17	<1
Blé	<i>Triticosecale</i>		Autres (62)	8 934	24	4	<1	36	11	49
Blé	<i>Triticosecale</i>		Total	37 440	100	1	<1	68	8	23

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Millet	<i>Eleusine</i>	IND001	NBPGR	9 522	27	<1	18	<1	1	80
Millet	<i>Eleusine</i>	IND002	ICRISAT	5 949	17	2	95	1	2	
Millet	<i>Eleusine</i>	KEN015	KARI-NGBK	2 931	8	3	61	1		35
Millet	<i>Eleusine</i>	ETH085	IBC	2 173	6	<1	100			<1
Millet	<i>Eleusine</i>	UGA001	SAARI	1 231	3					100
Millet	<i>Eleusine</i>	ZMB030	SPGRC	1 040	3	<1	100			<1
Millet	<i>Eleusine</i>	NPL055	CPBBD	869	2		100			
Millet	<i>Eleusine</i>	USA016	S9	766	2		<1			100
Millet	<i>Eleusine</i>		Autres (38)	10 901	31	1	71	<1	<1	28
Millet	<i>Eleusine</i>		Total	35 382	100	1	59	<1	1	39
Amarante	<i>Amaranthus</i>	IND001	NBPGR	5 760	20	6	25		5	65
Amarante	<i>Amaranthus</i>	USA020	NC7	3 341	12	11	22	4	4	59
Amarante	<i>Amaranthus</i>	BRA003	CENARGEN	2 328	8					100
Amarante	<i>Amaranthus</i>	PER027	UNSAAC/CICA	1 600	6		100			
Amarante	<i>Amaranthus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 459	5					100
Amarante	<i>Amaranthus</i>		Autres (106)	13 825	49	6	47	3	1	42
Amarante	<i>Amaranthus</i>		Total	28 313	100	5	36	2	2	54
Sègle	<i>Secale</i>	RUS001	VIR	2 928	14		34			66
Sègle	<i>Secale</i>	DEU146	IPK	2 392	11	9	27	27	30	7
Sègle	<i>Secale</i>	POL003	IHAR	2 266	11	<1	12	86		2
Sègle	<i>Secale</i>	USA029	NSGC	2 106	10	4	77	3	16	1
Sègle	<i>Secale</i>	CAN004	PGRC	1 446	7	10	23	16	47	3
Sègle	<i>Secale</i>	BGR001	IPGR	1 248	6	<1	3	61	<1	35
Sègle	<i>Secale</i>		Autres (88)	8 806	42	9	26	12	17	36
Sègle	<i>Secale</i>		Total	21 192	100	6	29	22	15	27
Chénopode	<i>Chenopodium</i>	BOL138	BNGGA-PROINPA	4 312	27	9	91			
Chénopode	<i>Chenopodium</i>	PER014	INIA-EEA.ILL	1 396	9		18			82
Chénopode	<i>Chenopodium</i>	DEU146	IPK	1 056	6	93	1		<1	6

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Céréales										
Chénopode	<i>Chenopodium</i>	ECU023	DENAREF	681	4	2	62	2	3	32
Chénopode	<i>Chenopodium</i>	ARG1191	UBA-FA	500	3	100	100			
Chénopode	<i>Chenopodium</i>	COL006	U.NACIONAL	300	2	100				100
Chénopode	<i>Chenopodium</i>		Autres (69)	8 018	49	6	49	<1	1	44
Chénopode	<i>Chenopodium</i>		Total	16 263	100	11	55	<1	1	32
Teff	<i>Eragrostis</i>	ETH085	IBC	4 741	54	100	100			
Teff	<i>Eragrostis</i>	USA022	W6	1 302	15	44	15	<1	4	37
Teff	<i>Eragrostis</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 051	12	5	<1	95		95
Teff	<i>Eragrostis</i>	JPN003	niAS	327	4	8	2	1	89	89
Teff	<i>Eragrostis</i>	IND001	NBPGR	269	3	6	94			94
Teff	<i>Eragrostis</i>	MEX035	CIFAP-CAL	258	3	100				100
Teff	<i>Eragrostis</i>		Autres (42)	872	10	60	13	1	1	24
Teff	<i>Eragrostis</i>		Total	8 820	100	14	57	<1	1	28

Légumineuses alimentaires										
Haricot	<i>Phaseolus</i>	COL003	CIAT	35 891	14	6	85	2	7	
Haricot	<i>Phaseolus</i>	USA022	W6	14 674	6	6	67	3	21	4
Haricot	<i>Phaseolus</i>	BRA008	CNPAF	14 460	6					100
Haricot	<i>Phaseolus</i>	MEX008	INIFAP	12 752	5	17				83
Haricot	<i>Phaseolus</i>	DEU146	IPK	8 680	3	1	66	4	28	1
Haricot	<i>Phaseolus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	7 365	3					100
Haricot	<i>Phaseolus</i>	RUS001	VIR	6 144	2		22	20	3	55
Haricot	<i>Phaseolus</i>	MWI004	BCA	6 000	2		100			
Haricot	<i>Phaseolus</i>	HUN003	RCA	4 350	2		70	<1	<1	30
Haricot	<i>Phaseolus</i>	IDN002	LBN	3 846	1					100
Haricot	<i>Phaseolus</i>	KEN015	KARI-NGBK	3 534	1	<1	34	3	35	28
Haricot	<i>Phaseolus</i>	BGR001	IPGR	3 220	1		32		<1	68
Haricot	<i>Phaseolus</i>	ECU023	DENAREF	3 102	1	2	6	17	<1	75
Haricot	<i>Phaseolus</i>	RWA002	ISAR	3 075	1					100
Haricot	<i>Phaseolus</i>	ESP004	INIACRF	3 038	1		98	<1	<1	1

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumineuses alimentaires										
Haricot	<i>Phaseolus</i>		Autres (231)	131 832	50	1	30	5	13	52
Haricot	<i>Phaseolus</i>		Total	261 963	100	2	39	4	10	45
Soja	<i>Glycine</i>	CHN001	ICGR-CAAS	32 021	14	21				79
Soja	<i>Glycine</i>	USA033	SOY	21 075	9	10	80	5	4	1
Soja	<i>Glycine</i>	KOR011	RDAGB-GRD	17 644	8	<1	45	5	1	50
Soja	<i>Glycine</i>	TWN001	AVRDC	15 314	7		<1		<1	100
Soja	<i>Glycine</i>	BRA014	CNPSO	11 800	5					100
Soja	<i>Glycine</i>	JPN003	NIAS	11 473	5	5	33	21		40
Soja	<i>Glycine</i>	RUS001	VIR	6 439	3		9	40	41	11
Soja	<i>Glycine</i>	IND016	AICRP-Soybean	4 022	2	<1				100
Soja	<i>Glycine</i>	CIV005	IDESSA	3 727	2					100
Soja	<i>Glycine</i>	TWN006	TARI	2 745	1					100
Soja	<i>Glycine</i>	DEU146	IPK	2 661	1	1	23	53	23	
Soja	<i>Glycine</i>	ZWE003	CBICAU	2 236	1					100
Soja	<i>Glycine</i>	IDN182	ICRR	2 198	1	<1				100
Soja	<i>Glycine</i>	AUS048	ATCFC	2 121	1	3	<1	38	52	6
Soja	<i>Glycine</i>	NGA039	IITA	1 909	1		5	4	1	90
Soja	<i>Glycine</i>	FRA060	AMFO	1 582	1					100
Soja	<i>Glycine</i>	THA005	FCRI-DA/TH	1 510	1			100		
Soja	<i>Glycine</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 500	1					100
Soja	<i>Glycine</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 381	1		100			
Soja	<i>Glycine</i>	UKR001	IR	1 288	1	3	1	21	72	3
Soja	<i>Glycine</i>	COL017	ICA/REGION 1	1 235	1		<1	64	13	22
Soja	<i>Glycine</i>	SRB002	IFVCNS	1 200	1				100	
Soja	<i>Glycine</i>	ROM002	ICCPT Fundul	1 024	<1			62	38	<1
Soja	<i>Glycine</i>		Autres (166)	81 839	36	7	11	4	27	51
Soja	<i>Glycine</i>		Total	229 944	100	6	17	7	13	56
Arachide	<i>Arachis</i>	IND002	ICRISAT	15 419	12	3	46	32	7	13
Arachide	<i>Arachis</i>	IND001	NBPGR	13 144	10	7	15	1	5	72
Arachide	<i>Arachis</i>	USA016	S9	9 964	8	2	19	15	3	61

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumineuses alimentaires										
Arachide	Arachis	ARG1342	BBC-INTA	8 347	6	4				96
Arachide	Arachis	NER047	ICRISAT	7 262	6		100			
Arachide	Arachis	CHN001	ICGR-CAAS	6 565	5					100
Arachide	Arachis	BRA214	CENARGEN	2 042	2					100
Arachide	Arachis	THA005	FCRI-DA/TH	2 030	2			100		
Arachide	Arachis	IDN179	ICABIOGRAD	1 730	1					100
Arachide	Arachis	RUS001	VIR	1 667	1		41	40	19	
Arachide	Arachis	ZMB014	MRS	1 500	1					100
Arachide	Arachis	UZB006	UzRIPI	1 438	1					100
Arachide	Arachis	PHL130	IPB-UPLB	1 272	1		100			
Arachide	Arachis	AUS048	ATCFC	1 196	1	5	14	61	11	8
Arachide	Arachis	JPN003	NIAS	1 181	1	1	22	13		64
Arachide	Arachis	BOL160	CIFP	1 040	1	2	98			
Arachide	Arachis		Autres (130)	52 638	41	3	34	6	6	51
Arachide	Arachis		Total	128 435	100	3	31	10	4	52
Pois chiche	Cicer	IND002	ICRISAT	20 140	20	1	91	6	<1	1
Pois chiche	Cicer	IND001	NBPGR	14 704	15	2	13	<1	13	72
Pois chiche	Cicer	SYR002	ICARDA	13 219	13	2	52		<1	46
Pois chiche	Cicer	AUS039	ATFCC	8 655	9	3	28	38	30	2
Pois chiche	Cicer	USA022	W6	6 195	6	3	91	1	5	<1
Pois chiche	Cicer	IRN029	NPGBI-SPII	5 700	6					100
Pois chiche	Cicer	PAK001	PGRI	2 146	2	1	99			
Pois chiche	Cicer	RUS001	VIR	2 091	2		5			95
Pois chiche	Cicer	TUR001	AARI	2 075	2	1	99		<1	
Pois chiche	Cicer	MEX001	INIA-Iguala	1 600	2					100
Pois chiche	Cicer	ETH085	IBC	1 173	1		99			1
Pois chiche	Cicer	HUN003	RCA	1 170	1	<1	2	14		83
Pois chiche	Cicer	UZB006	UzRIPI	1 055	1					100
Pois chiche	Cicer	UKR001	IR	1 021	1		16	73	11	<1
Pois chiche	Cicer		Autres (104)	17 369	18	1	50	7	4	38
Pois chiche	Cicer		Total	98 313	100	1	50	7	6	36

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumineuses alimentaires										
Pois	<i>Pisum</i>	AUS039	ATFCC	7 230	8	1	36	20	13	31
Pois	<i>Pisum</i>	RUS001	VIR	6 653	7	<1	13	<1		87
Pois	<i>Pisum</i>	SYR002	ICARDA	6 129	7	4	27		<1	69
Pois	<i>Pisum</i>	DEU146	IPK	5 508	6	1	33	6	55	6
Pois	<i>Pisum</i>	USA022	W6	5 399	6	3	53	2	27	14
Pois	<i>Pisum</i>	ITA004	IGV	4 090	4					100
Pois	<i>Pisum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 825	4					100
Pois	<i>Pisum</i>	GBR165	SASA	3 302	4	3	<1	5		92
Pois	<i>Pisum</i>	IND001	NBPGR	3 070	3	<1	9	<1	5	86
Pois	<i>Pisum</i>	POL033	SHRWIAT	2 960	3	<1				100
Pois	<i>Pisum</i>	SWE054	NORDGEN	2 821	3	2	16	54	15	14
Pois	<i>Pisum</i>	BRA012	CNPH	1 958	2					100
Pois	<i>Pisum</i>	ETH085	IBC	1 768	2		99			1
Pois	<i>Pisum</i>	UKR001	IR	1 671	2	<1	4	3	46	47
Pois	<i>Pisum</i>	BGR001	IPGR	1 589	2	<1	<1	17	3	79
Pois	<i>Pisum</i>	SRB002	IFVCNS	1 578	2				100	
Pois	<i>Pisum</i>	CZE090	SUMPERK	1 276	1	2	4	19	74	1
Pois	<i>Pisum</i>	HUN003	RCA	1 199	1		6	<1	3	90
Pois	<i>Pisum</i>	CHL004	INIA CARI	1 142	1		100			
Pois	<i>Pisum</i>	NLD037	CGN	1 002	1	2	34	9	50	5
Pois	<i>Pisum</i>	FRA065	INRA-VERSAIL	1 000	1					100
Pois	<i>Pisum</i>		Autres (149)	28 831	31	3	14	12	20	51
Pois	<i>Pisum</i>		Total	94 001	100	2	19	8	17	54
Niébé	<i>Vigna</i>	NGA039	IITA	15 588	24	4	64	8	<1	24
Niébé	<i>Vigna</i>	USA016	S9	8 043	12	2	62	<1	<1	35
Niébé	<i>Vigna</i>	BRA003	CENARGEN	5 501	8					100
Niébé	<i>Vigna</i>	IDN002	LBN	3 930	6					100
Niébé	<i>Vigna</i>	IND001	NBPGR	3 317	5	<1	9	<1	12	79
Niébé	<i>Vigna</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 818	4					100
Niébé	<i>Vigna</i>	JPN003	NIAS	2 431	4	<1	13	<1		86
Niébé	<i>Vigna</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 821	3		100			

TABEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumineuses alimentaires										
Niébé	<i>Vigna</i>	BWA002	DAR	1 435	2	<1	4			95
Niébé	<i>Vigna</i>	RUS001	VIR	1 337	2		9			91
Niébé	<i>Vigna</i>	TWN001	AVRDC	1 152	2		28		3	69
Niébé	<i>Vigna</i>		Autres (114)	17 950	27	7	46	6	3	38
Niébé	<i>Vigna</i>		Total	65 323	100	3	40	4	2	52
Lentille	<i>Lens</i>	SYR002	ICARDA	10 864	19	5	41		<1	54
Lentille	<i>Lens</i>	IND001	NBPGR	9 989	17	<1	2	<1	1	97
Lentille	<i>Lens</i>	AUS039	ATFCC	5 251	9	4	54	10	5	26
Lentille	<i>Lens</i>	IRN029	NPGBI-SPII	3 011	5	11	52			37
Lentille	<i>Lens</i>	USA022	W6	2 874	5	5	79	1	6	10
Lentille	<i>Lens</i>	RUS001	VIR	2 375	4		70	<1	4	26
Lentille	<i>Lens</i>	CHL004	INIA CARI	1 345	2					100
Lentille	<i>Lens</i>	CAN004	PGRC	1 171	2	1	7	<1	3	88
Lentille	<i>Lens</i>	HUN003	RCA	1 074	2		3	1		96
Lentille	<i>Lens</i>	TUR001	AARI	1 073	2	1	98		1	
Lentille	<i>Lens</i>	ARM006	SCAPP	1 001	2			99	1	
Lentille	<i>Lens</i>		Autres (94)	18 377	31	2	38	4	4	52
Lentille	<i>Lens</i>		Total	58 405	100	3	36	4	3	55
Fève	<i>Vicia</i>	SYR002	ICARDA	9 186	21		26		<1	74
Fève	<i>Vicia</i>	CHN001	ICGR-CAAS	4 207	10					100
Fève	<i>Vicia</i>	AUS039	ATFCC	2 565	6	<1	46	30	<1	24
Fève	<i>Vicia</i>	DEU146	IPK	1 921	4	<1	68	13	17	1
Fève	<i>Vicia</i>	FRA010	INRA-RENNES	1 700	4		59		41	
Fève	<i>Vicia</i>	ECU003	UC-ICN	1 650	4					100
Fève	<i>Vicia</i>	ITA004	IGV	1 420	3					100
Fève	<i>Vicia</i>	RUS001	VIR	1 259	3		2	3		95
Fève	<i>Vicia</i>	ESP004	INIACRF	1 252	3		91	2	5	2
Fève	<i>Vicia</i>	ETH085	IBC	1 143	3		100			
Fève	<i>Vicia</i>		Autres (122)	17 392	40	2	34	15	11	38
Fève	<i>Vicia</i>		Total	43 695	100	1	32	9	7	52

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumineuses alimentaires										
Cajan	<i>Cajanus</i>	IND002	ICRISAT	13 289	33	2	62	36	1	<1
Cajan	<i>Cajanus</i>	IND001	NBPGR	12 859	32	4	30	2	4	60
Cajan	<i>Cajanus</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 288	3	<1	73	4	2	21
Cajan	<i>Cajanus</i>	PHL130	IPB-UPLB	629	2	100	100			
Cajan	<i>Cajanus</i>	AUS048	ATCFC	406	1	50	12	23	1	13
Cajan	<i>Cajanus</i>		Autres (85)	12 349	30	3	50	2	1	45
Cajan	<i>Cajanus</i>		Total	40 820	100	3	49	13	2	33
Lupin	<i>Lupinus</i>	AUS002	WADA	3 880	10	52	19	21	8	<1
Lupin	<i>Lupinus</i>	DEU146	IPK	2 464	6	17	47	9	15	11
Lupin	<i>Lupinus</i>	RUS001	VIR	2 411	6	24	39	19	19	19
Lupin	<i>Lupinus</i>	FRA001	INRA-Poitou	2 046	5	13	85	2		2
Lupin	<i>Lupinus</i>	PER003	UNSAAC	1 940	5	7	93			
Lupin	<i>Lupinus</i>	ESP010	SIAEX	1 519	4	46	47	1	4	2
Lupin	<i>Lupinus</i>	GBR045	RNG	1 300	3	100				100
Lupin	<i>Lupinus</i>	USA022	W6	1 294	3	46	38	1	9	6
Lupin	<i>Lupinus</i>	CHL004	INIA CARI	1 259	3	100	100			
Lupin	<i>Lupinus</i>	POL033	SHRWIAT	1 049	3	48	17	35		35
Lupin	<i>Lupinus</i>		Autres (98)	18 888	50	12	19	4	6	60
Lupin	<i>Lupinus</i>		Total	38 050	100	18	27	12	6	36
Pois bambara	<i>Vigna</i>	NGA039	IITA	2 031	33	<1	100			
Pois bambara	<i>Vigna</i>	FRA202	ORSTOM-MONTP	1 416	23		100			
Pois bambara	<i>Vigna</i>	BWA002	DAR	338	6	2	98			98
Pois bambara	<i>Vigna</i>	GHA091	PGRRI	296	5	100				100
Pois bambara	<i>Vigna</i>	TZA016	NPGRC	283	5	<1	81	18		18
Pois bambara	<i>Vigna</i>	ZMB030	SPGRC	232	4	100	100			
Pois bambara	<i>Vigna</i>		Autres (26)	1 549	25	1	59	9	1	29
Pois bambara	<i>Vigna</i>		Total	6 145	100	<1	79	2	<1	18

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumineuses alimentaires										
Haricot	<i>Psophocarpus</i>	PNG005	DOA	455	11	45	55			55
Haricot	<i>Psophocarpus</i>	MYS009	DGCB-UM	435	10	100				100
Haricot	<i>Psophocarpus</i>	CZE075	TROPIC	413	10	<1	22	<1	77	77
Haricot	<i>Psophocarpus</i>	LKA005	IDI	400	9	<1	100			
Haricot	<i>Psophocarpus</i>	IDN002	LBN	380	9	100				100
Haricot	<i>Psophocarpus</i>		Autres (35)	2 134	51	3	41	1	12	43
Haricot	<i>Psophocarpus</i>		Total	4 217	100	2	35	3	6	55

Racines et tubercules										
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	FRA179	INRA-RENNES	10 461	11	6	2	84	8	
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	RUS001	VIR	8 889	9		46	3	26	25
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	PER001	CIP	7 450	8	2	69	2	<1	27
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	DEU159	IPK	5 392	5	18	37	7	32	6
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	USA004	NR6	5 277	5	65	21	9	5	<1
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	JPN003	NIAS	3 408	3	3	1	31		65
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	COL029	CORPOICA	3 043	3					100
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	IND029	CPRI	2 710	3	15		85		
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	BOL064	BNGTRA-PROINPA	2 393	2	26	74			
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	CZE027	HBROD	2 207	2	5	1	29	52	13
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	ARG1347	BAL	1 739	2	85	15			
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	BRA012	CNPH	1 735	2					100
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	GBR165	SASA	1 671	2					100
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	NLD028	ROPTA	1 610	2	3	1		1	95
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	MEX116	PNP-INIFAP	1 500	2					100
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	TWN006	TARI	1 282	1					100
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	UZB033	SAMAI	1 223	1					100
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	POL002	IPRBON	1 182	1			8	92	

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Racines et tubercules										
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	KAZ004	RIPV	1 117	1	26	2	15	57	
Pomme de terre	<i>Solanum</i>	SVK006	SVKLOMNICA	1 080	1	1	2	47	41	9
Pomme de terre	<i>Solanum</i>		Autres (154)	32 916	33	19	15	3	16	46
Pomme de terre	<i>Solanum</i>		Total	98 285	100	15	20	16	14	35
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	PER001	CIP	6 417	18	23	77		<1	
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	JPN003	NIAS	5 736	16	1	2	4		93
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	USA016	S9	1 208	3	16	13	9	32	31
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	PNG039	MHRP	1 161	3					100
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	BRA012	CNPH	1 043	3					100
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	CHN146	BAAFS	800	2					100
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	TWN006	TARI	757	2					100
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	PER055	FF.CC.AA.	750	2	100				
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	ARG1342	BBC-INTA	567	2	36	56	1	6	
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	VNM049	PRC	532	1		100			
Patate douce	<i>Ipomoea</i>	MYS003	MARDI	528	1		100			
Patate douce	<i>Ipomoea</i>		Autres (146)	15 979	45	5	24	21	11	39
Patate douce	<i>Ipomoea</i>		Total	35 478	100	10	30	10	6	44
Manioc	<i>Manihot</i>	COL003	CIAT	5 436	17	1	87	11		<1
Manioc	<i>Manihot</i>	BRA004	CNPMF	2 889	9					100
Manioc	<i>Manihot</i>	NGA039	IITA	2 756	8		28	47		25
Manioc	<i>Manihot</i>	IND007	ICAR	1 327	4					100
Manioc	<i>Manihot</i>	NGA002	NRCRI	1 174	4					100
Manioc	<i>Manihot</i>	UGA001	SAARI	1 136	4	<1	4	90	7	
Manioc	<i>Manihot</i>	MWI001	MARS	978	3		22	72	6	
Manioc	<i>Manihot</i>	IDN182	ICRR	954	3				100	
Manioc	<i>Manihot</i>	THA005	FCRI-DA/TH	609	2			100		
Manioc	<i>Manihot</i>	BEN018	FAST	600	2		100			
Manioc	<i>Manihot</i>	TGO035	ITRA	435	1		100			
Manioc	<i>Manihot</i>		Autres (133)	14 148	44	6	26	3	14	51
Manioc	<i>Manihot</i>		Total	32 442	100	3	32	15	9	41

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures		Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
			Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Racines et tubercules											
Igname	<i>Dioscorea</i>	NGA039	IITA	3 319	21	1	68	20		12	
Igname	<i>Dioscorea</i>	CIV006	UNCI	1 538	10	25	75				
Igname	<i>Dioscorea</i>	BEN030	UAC	1 100	7	55	45				
Igname	<i>Dioscorea</i>	GHA091	PGRRI	756	5		65			35	
Igname	<i>Dioscorea</i>	SLB001	DCRS	480	3		97	3	<1		
Igname	<i>Dioscorea</i>	LKA002	PU	474	3	1	99				
Igname	<i>Dioscorea</i>		Autres (93)	8 236	52	8	48	1	8	35	
Yam	<i>Dioscorea</i>		Total	15 903	100	10	59	5	4	22	
Taro	<i>Colocasia</i>	PNG006	WLMP	859	12					100	
Taro	<i>Colocasia</i>	FJI049	RGC	850	12					100	
Taro	<i>Colocasia</i>	MYS003	MARDI	622	9		100				
Taro	<i>Colocasia</i>	IND024	NBPGR	469	6		100				
Taro	<i>Colocasia</i>	THA056	HRI-DA/THA	453	6			100			
Taro	<i>Colocasia</i>	VNM049	PRC	393	5		100				
Taro	<i>Colocasia</i>	IDN002	LBN	350	5					100	
Taro	<i>Colocasia</i>	USA037	UH	308	4					100	
Taro	<i>Colocasia</i>	SLB001	DCRS	268	4	<1				100	
Taro	<i>Colocasia</i>	JPN003	NIAS	250	3	<1	5			95	
Taro	<i>Colocasia</i>	GHA091	PGRRI	215	3		73			27	
Taro	<i>Colocasia</i>	AUS019	RSPAS	193	3	15			73	12	
Taro	<i>Colocasia</i>		Autres (59)	2 072	28	5	55	<1	17	23	
Taro	<i>Colocasia</i>		Total	7 302	100	2	38	6	7	47	
Légumes											
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	TWN001	AVRDC	7 548	9		1	3	1	96	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	USA003	NE9	6 283	8	4	8	3	9	75	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	PHL130	IPB-UPLB	4 751	6	9	86			5	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	DEU146	IPK	4 062	5	3	40	22	33	1	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	RUS001	VIR	2 540	3		19	1	79	1	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	JPN003	NIAS	2 428	3	<1	1	5		93	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	CAN004	PGRC	2 137	3	1	1	27	69	1	

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumes										
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	COL004	ICA/REGION 5	2 018	2					100
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	ESP026	BGUPV	1 927	2	9	69	<1	1	20
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	IND001	NBPGR	1 796	2	4	10	22	8	56
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	HUN003	RCA	1 749	2	1	16	<1	2	82
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	BRA006	IAC	1 688	2					100
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	KAZ004	RIPV	1 500	2	2	11	36	51	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	NLD037	CGN	1 306	2	8	7	13	55	17
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	FRA215	GEVES	1 254	1				100	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	BGD186	EWS R&D	1 235	1					100
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	CZE061	RICP	1 232	1	3	8	3	84	2
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	BGR001	IPGR	1 128	1		10	11	3	76
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	AUS048	ATCFC	1 074	1	9		6	74	12
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	SRB002	IFVCNS	1 030	1				100	
Tomate	<i>Lycopersicon</i>	VNM006	FCRI	1 000	1		100			
Tomate	<i>Lycopersicon</i>		Autres (143)	34 034	41	5	12	33	14	35
Tomate	<i>Lycopersicon</i>		Total	83 720	100	4	17	18	19	42
Piments	<i>Capsicum</i>	TWN001	AVRDC	7 860	11		3		3	94
Piments	<i>Capsicum</i>	USA016	S9	4 698	6	1	9	<1	16	74
Piments	<i>Capsicum</i>	MEX008	INIFAP	4 661	6				2	98
Piments	<i>Capsicum</i>	IND001	NBPGR	3 835	5	13	15	1	9	62
Piments	<i>Capsicum</i>	BRA006	IAC	2 321	3					100
Piments	<i>Capsicum</i>	JPN003	NIAS	2 271	3	1	2	2		95
Piments	<i>Capsicum</i>	PHL130	IPB-UPLB	1 880	3		84			16
Piments	<i>Capsicum</i>	TWN005	TSS-PDAF	1 800	2				100	
Piments	<i>Capsicum</i>	DEU146	IPK	1 526	2	1	66	4	28	2
Piments	<i>Capsicum</i>	CHN004	BVRC	1 394	2					100
Piments	<i>Capsicum</i>	FRA011	INRA-UGAFL	1 371	2	1			88	11
Piments	<i>Capsicum</i>	TUR001	AARI	1 334	2		99		1	
Piments	<i>Capsicum</i>	RUS001	VIR	1 273	2		6		53	41
Piments	<i>Capsicum</i>	CRI001	CATIE	1 163	2					100
Piments	<i>Capsicum</i>	PER002	UNALM	1 157	2		54			46

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumes										
Piments	<i>Capsicum</i>	ESP026	BGUPV	1 074	1	1	88	<1	2	10
Piments	<i>Capsicum</i>	HUN001	VEGTBUD	1 069	1					100
Piments	<i>Capsicum</i>	SRB002	IFVCNS	1 055	1				100	
Piments	<i>Capsicum</i>	NLD037	CGN	1 009	1	5	22	2	50	21
Piments	<i>Capsicum</i>		Autres (167)	30 767	42	3	22	4	13	58
Piments	<i>Capsicum</i>		Total	73 518	100	2	19	2	15	62
Cucumis	<i>Cucumis</i>	USA020	NC7	4 878	11	6	24	5	7	59
Cucumis	<i>Cucumis</i>	JPN003	NIAS	4 242	10	1	3	4		92
Cucumis	<i>Cucumis</i>	RUS001	VIR	2 998	7	1	3	33	4	59
Cucumis	<i>Cucumis</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 892	7					100
Cucumis	<i>Cucumis</i>	BRA012	CNPH	2 400	5					100
Cucumis	<i>Cucumis</i>	KAZ004	RIPV	2 377	5		1	95	3	
Cucumis	<i>Cucumis</i>	FRA215	GEVES	1 399	3				100	
Cucumis	<i>Cucumis</i>	DEU146	IPK	1 154	3	<1	38	3	53	6
Cucumis	<i>Cucumis</i>	IND001	NBPGR	1 070	2	29	44	1	17	8
Cucumis	<i>Cucumis</i>	IRN029	NPGBI-SPII	1 046	2		18			82
Cucumis	<i>Cucumis</i>	BGR001	IPGR	1 006	2		5	1	<1	94
Cucumis	<i>Cucumis</i>		Autres (127)	18 836	43	2	28	12	9	49
Cucumis	<i>Cucumis</i>		Total	44 298	100	3	18	13	10	56
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	RUS001	VIR	5 771	15		53	25	12	10
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	CRI001	CATIE	2 612	7					100
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	BRA003	CENARGEN	1 897	5					100
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 767	4					100
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	MEX008	INIFAP	1 580	4					100
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	JPN003	NIAS	1 295	3		2	1		96
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	USA016	S9	1 276	3	10	44	<1	3	42
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>	DEU146	IPK	1 042	3		52	3	32	14
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>		Autres (144)	22 343	56	3	38	1	7	52
Cucurbita	<i>Cucurbita</i>		Total	39 583	100	2	32	4	6	56

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumes										
Allium	Allium	IND1457	NRCOG	2 050	7		100			
Allium	Allium	RUS001	VIR	1 888	6		34		61	5
Allium	Allium	JPN003	NIAS	1 352	5	<1	2	5		94
Allium	Allium	USA003	NE9	1 304	4	<1	20	3	10	68
Allium	Allium	DEU146	IPK	1 264	4	8	58	8	22	4
Allium	Allium	GBR004	RBG	1 100	4	11			89	
Allium	Allium	TWN001	AVRDC	1 082	4		<1		7	93
Allium	Allium		Autres (168)	19 858	66	6	25	6	16	48
Allium	Allium		Total	29 898	100	5	29	4	19	43
Navette	Brassica	CHN001	ICGR-CAAS	4 090	16					100
Navette	Brassica	IND001	NBPGR	2 585	10	<1	33		3	64
Navette	Brassica	BGD028	BINA	2 100	8					100
Navette	Brassica	JPN003	NIAS	1 579	6	<1	6	4		90
Navette	Brassica	AUS039	ATFCC	1 184	5	<1	6	1	3	90
Navette	Brassica	TWN001	AVRDC	1 091	4		10		69	21
Navette	Brassica	PAK001	PGRI	682	3		100			
Navette	Brassica	USA020	NC7	645	3	<1	6	2	1	90
Navette	Brassica	GBR006	HRIGRU	581	2	1	30		69	
Navette	Brassica	DEU146	IPK	493	2	<1	27	3	51	18
Navette	Brassica		Autres (80)	10 536	41	1	31	1	7	59
Navette	Brassica		Total	25 566	100	1	21	1	9	68
Gombo	Abelmoschus	CIV005	IDESSA	4 185	19					100
Gombo	Abelmoschus	USA016	S9	2 969	13	<1	10		<1	89
Gombo	Abelmoschus	IND001	NBPGR	2 651	12	16	30	<1	3	51
Gombo	Abelmoschus	PHL130	IPB-UPLB	968	4	4	96			
Gombo	Abelmoschus	FRA202	ORSTOM-MONTP	965	4	9			91	
Gombo	Abelmoschus	GHA091	PGRI	595	3					100
Gombo	Abelmoschus	TUR001	AARI	563	3		98		2	
Gombo	Abelmoschus		Autres (88)	9 532	43	3	55	1	4	38
Gombo	Abelmoschus		Total	22 428	100	4	35	<1	6	55

TABEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumes										
Aubergine	<i>Solanum</i>	IND001	NBPGR	3 060	15	11	23	<1	5	61
Aubergine	<i>Solanum</i>	TWN001	AVRDC	3 003	14		17	<1	2	80
Aubergine	<i>Solanum</i>	JPN003	NIAS	1 223	6	<1	7	4		89
Aubergine	<i>Solanum</i>	USA016	S9	887	4	1	2		2	94
Aubergine	<i>Solanum</i>	BGD186	EWS R&D	826	4					100
Aubergine	<i>Solanum</i>	PHL130	IPB-UPLB	661	3	2	98			
Aubergine	<i>Solanum</i>	NLD037	CGN	659	3	27	47	2	14	10
Aubergine	<i>Solanum</i>		Autres (124)	10 776	51	17	33	8	7	36
Aubergine	<i>Solanum</i>		Total	21 095	100	11	28	4	5	52
Oleracea	<i>Brassica</i>	GBR165	SASA	2 367	12		1			99
Oleracea	<i>Brassica</i>	USA003	NE9	1 625	8		6	1	5	88
Oleracea	<i>Brassica</i>	CHN004	BVRC	1 235	6					100
Oleracea	<i>Brassica</i>	DEU146	IPK	1 215	6	2	32	3	60	3
Oleracea	<i>Brassica</i>	FRA215	GEVES	1 200	6				100	
Oleracea	<i>Brassica</i>	RUS001	VIR	980	5		26		74	<1
Oleracea	<i>Brassica</i>	JPN003	NIAS	672	3		1	7		91
Oleracea	<i>Brassica</i>	NLD037	CGN	631	3	<1	12	2	75	11
Oleracea	<i>Brassica</i>		Autres (98)	10 257	51	3	24	5	34	35
Oleracea	<i>Brassica</i>		Total	20 182	100	1	16	3	33	46
Pastèque	<i>Citrullus</i>	RUS001	VIR	2 412	16	1	40	54	2	3
Pastèque	<i>Citrullus</i>	USA016	S9	1 841	12	5	26	<1	5	64
Pastèque	<i>Citrullus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 197	8					100
Pastèque	<i>Citrullus</i>	ISR002	IGB	840	6					100
Pastèque	<i>Citrullus</i>	UZB006	UzRIPI	805	5					100
Pastèque	<i>Citrullus</i>	BRA017	CPATSA	753	5					100
Pastèque	<i>Citrullus</i>	JPN003	NIAS	594	4	1	2	4		94
Pastèque	<i>Citrullus</i>	IRN029	NPGBI-SPII	570	4		65			35
Pastèque	<i>Citrullus</i>	KAZ004	RIPV	450	3		5	93	2	
Pastèque	<i>Citrullus</i>		Autres (81)	5 681	38	9	37	3	13	39
Pastèque	<i>Citrullus</i>		Total	15 143	100	4	26	13	6	51

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Légumes										
Carotte	<i>Daucus</i>	USA020	NC7	1 126	14	28	13	1	8	50
Carotte	<i>Daucus</i>	GBR006	HRIGRU	1 094	13	10	20	3	67	
Carotte	<i>Daucus</i>	RUS001	VIR	1 001	12	2	17			82
Carotte	<i>Daucus</i>	POL030	SKV	541	7	45	25	8	12	10
Carotte	<i>Daucus</i>	DEU146	IPK	488	6	35	16	1	48	1
Carotte	<i>Daucus</i>	CHN004	BVRC	407	5					100
Carotte	<i>Daucus</i>	FRA215	GEVES	384	5				100	
Carotte	<i>Daucus</i>	CZE061	RICP	366	4	6	1	1	89	4
Carotte	<i>Daucus</i>	JPN003	NIAS	342	4			4		96
Carotte	<i>Daucus</i>	UKR021	IOB	320	4		14	37	26	24
Carotte	<i>Daucus</i>		Autres (67)	2 243	27	14	23	4	20	39
Carotte	<i>Daucus</i>		Total	8 312	100	14	16	4	28	38
Radis	<i>Raphanus</i>	JPN003	NIAS	877	11	<1	7	8		85
Radis	<i>Raphanus</i>	DEU146	IPK	741	9	23	35	1	38	3
Radis	<i>Raphanus</i>	USA003	NE9	696	9	1	4		16	80
Radis	<i>Raphanus</i>	RUS001	VIR	626	8		8	92	<1	
Radis	<i>Raphanus</i>	IND001	NBPGR	458	6	4	7	2	15	72
Radis	<i>Raphanus</i>	GBR165	SASA	453	6					100
Radis	<i>Raphanus</i>	NLD037	CGN	307	4		4	16	56	24
Radis	<i>Raphanus</i>		Autres (85)	3 848	48	4	31	1	29	35
Radis	<i>Raphanus</i>		Total	8 006	100	5	20	9	22	44

Fruits à coque, fruits et baies										
Prunus	<i>Prunus</i>	RUS001	VIR	6 579	9	18	13	2	24	44
Prunus	<i>Prunus</i>	USA276	UNMIHT	6 100	9			98		2
Prunus	<i>Prunus</i>	ITA378	CRA-FRU	2 421	3	<1	18	6	51	25
Prunus	<i>Prunus</i>	HUN021	EFOPP	2 259	3				5	95
Prunus	<i>Prunus</i>	TUR001	AARI	1 874	3	<1	81		19	
Prunus	<i>Prunus</i>	UKR046	KPS	1 458	2	1	11	1	41	46
Prunus	<i>Prunus</i>	CHE065	FRUCTUS	1 450	2		39			61

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Fruits à coque, fruits et baies										
Prunus	<i>Prunus</i>	JPN003	NIAS	1 423	2	1	13	29		57
Prunus	<i>Prunus</i>	FRA057	INRA-BORDEAU	1 220	2	<1	<1		19	81
Prunus	<i>Prunus</i>	MEX008	INIFAP	1 116	2	3			97	<1
Prunus	<i>Prunus</i>	ROM009	ICPP Pitesti	1 093	2	2	30	37	29	1
Prunus	<i>Prunus</i>	IRN029	NPGBI-SPII	1 006	1					100
Prunus	<i>Prunus</i>	BRA020	CPACT/EMBRAP	1 006	1					100
Prunus	<i>Prunus</i>		Autres (211)	40 492	58	4	10	10	38	38
Prunus	<i>Prunus</i>		Total	69 497	100	4	12	16	30	38
Pomme	<i>Malus</i>	USA167	GEN	6 980	12	64	<1	9	1	26
Pomme	<i>Malus</i>	RUS001	VIR	3 743	6	3	17	23	5	52
Pomme	<i>Malus</i>	JPN003	NIAS	2 671	4	7	2	6		85
Pomme	<i>Malus</i>	GBR030	NFC	2 223	4					100
Pomme	<i>Malus</i>	CHE063	PSR	1 935	3					100
Pomme	<i>Malus</i>	AUT024	KLOST	1 904	3					100
Pomme	<i>Malus</i>	FRA028	INRA-ANGERS	1 895	3	10			90	
Pomme	<i>Malus</i>	KAZ027	PG	1 719	3	3	<1		97	
Pomme	<i>Malus</i>	BRA044	IAPAR	1 464	2					100
Pomme	<i>Malus</i>	BEL019	CRAGXPP	1 175	2					100
Pomme	<i>Malus</i>	CZE031	HOLOVOU	1 094	2	2	13	37	43	5
Pomme	<i>Malus</i>	POL029	SKF	1 069	2	2		5	93	
Pomme	<i>Malus</i>		Autres (157)	32 050	53	2	18	4	31	45
Pomme	<i>Malus</i>		Total	59 922	100	9	11	6	25	49
Raisin	<i>Vitis</i>	FRA139	INRA/ENSA-M	5 158	9					100
Raisin	<i>Vitis</i>	DEU098	JKI	3 657	6	4	22	44	28	2
Raisin	<i>Vitis</i>	CHE019	RAC	3 254	5					100
Raisin	<i>Vitis</i>	USA028	DAV	3 038	5	<1	<1	9	1	89
Raisin	<i>Vitis</i>	UKR050	IVM	2 201	4	<1	57	24	8	10
Raisin	<i>Vitis</i>	ITA388	CRA-VIT	2 106	4		1	37	60	2
Raisin	<i>Vitis</i>	SVK018	SVKBRAT	1 900	3		<1	83	15	2

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Fruits à coque, fruits et baies										
Raisin	Vitis	UZH006	UzRIPI	1 580	3					100
Raisin	Vitis	TUR001	AARI	1 437	2		100			
Raisin	Vitis	BRA141	CNPUV	1 345	2					100
Raisin	Vitis	ESP080	IMIACM	1 224	2					100
Raisin	Vitis	ROM017	ICVV Valea C	1 187	2	1		5	95	
Raisin	Vitis	HUN047	UHFI-RIVE	1 135	2					100
Raisin	Vitis		Autres (125)	30 385	51	3	12	6	26	53
Raisin	Vitis		Total	59 607	100	2	12	11	20	55
Citron	Citrus	BRA125	CCSM-IASP	2 134	7		5			95
Citron	Citrus	JPN003	NIAS	2 118	7	<1	8	3		89
Citron	Citrus	CHN020	CRI	1 880	6	1	31			68
Citron	Citrus	USA129	NCGRCD	1 103	4	<1	1	1	71	27
Citron	Citrus	FRA014	Cirad	1 100	4					100
Citron	Citrus	ZAF004	CSFRI	1 005	3					100
Citron	Citrus		Autres (144)	20 350	69	1	13	13	25	48
Citron	Citrus		Total	29 690	100	1	12	9	20	59
Mangue	Mangifera	AUS088	Ayr DPI	18 606	73	<1		99	1	
Mangue	Mangifera	IND045	CISH	726	3		100			
Mangue	Mangifera	THA056	HRI-DA/THA	252	1			100		
Mangue	Mangifera	USA047	MIA	240	1			1	48	51
Mangue	Mangifera	IDN177	ILETRI	239	1				100	
Mangue	Mangifera	SLE015	NUC	200	1				100	
Mangue	Mangifera		Autres (109)	5 396	21	<1	27	6	31	37
Mangue	Mangifera		Total	25 659	100	<1	8	74	10	8
Poire	Pyrus	USA026	COR	2 232	9	11	5	34	48	2
Poire	Pyrus	RUS001	VIR	1 486	6		<1			100
Poire	Pyrus	CHE090	OSS Roggwil	1 240	5		1			99
Poire	Pyrus	FRA097	CBNA	914	4					100

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Fruits à coque, fruits et baies										
Poire	<i>Pyrus</i>	BEL019	CRAGXPP	855	3					100
Poire	<i>Pyrus</i>	ITA378	CRA-FRU	761	3	2	29	12	30	27
Poire	<i>Pyrus</i>	JPN003	NIAS	744	3	14	11	7		68
Poire	<i>Pyrus</i>	UKR046	KPS	671	3	3	4	1	23	69
Poire	<i>Pyrus</i>	KAZ027	PG	607	2	100				
Poire	<i>Pyrus</i>	TUR001	AARI	553	2	<1	100			
Poire	<i>Pyrus</i>		Autres (137)	14 679	59	2	20	4	28	45
Poire	<i>Pyrus</i>		Total	24 742	100	5	16	6	23	50
Banane	<i>Musa</i>	BEL084	INIBAP	1 198	9	14	73			13
Banane	<i>Musa</i>	FRA014	Cirad	520	4				4	96
Banane	<i>Musa</i>	HND003	DTRUFC	490	4	40		30	30	
Banane	<i>Musa</i>	AUS035	QDPI	400	3					100
Banane	<i>Musa</i>	BRA004	CNPMF	400	3					100
Banane	<i>Musa</i>	CMR052	CARBAP	385	3				100	
Banane	<i>Musa</i>	IND349	NRCB	364	3	2	95	3		
Banane	<i>Musa</i>	THA002	AD-KU	323	2	<1				100
Banane	<i>Musa</i>	COL029	CORPOICA	310	2					100
Banane	<i>Musa</i>	UGA003	RRS-AD	309	2	<1			100	
Banane	<i>Musa</i>	COD003	INERA	300	2					100
Banane	<i>Musa</i>	NGA039	IITA	283	2					100
Banane	<i>Musa</i>	JAM003	BB	257	2			9	53	38
Banane	<i>Musa</i>	PHL019	SEABGRC-BPI	245	2					100
Banane	<i>Musa</i>	CRI011	CORBANA	240	2	100				
Banane	<i>Musa</i>	PNG004	DLP Laloki	230	2					100
Banane	<i>Musa</i>	MYS142	HRC, MARDI	217	2		100			
Banane	<i>Musa</i>		Autres (115)	7 015	52	5	21	3	23	47
Banane	<i>Musa</i>		Total	13 486	100	7	21	3	19	49
Fraise	<i>Fragaria</i>	CAN004	PGRC	1 897	16	4			4	92
Fraise	<i>Fragaria</i>	USA026	COR	1 822	15	34	3	35	28	<1

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Fruits à coque, fruits et baies										
Fraise	<i>Fragaria</i>	RUS001	VIR	940	8		7	2	69	23
Fraise	<i>Fragaria</i>	JPN003	NIAS	912	8	2		10		88
Fraise	<i>Fragaria</i>	DEU451	JKI	622	5					100
Fraise	<i>Fragaria</i>	CHL008	INIA QUIL	500	4	100				
Fraise	<i>Fragaria</i>	GBR012	GBREMR	329	3	10			85	5
Fraise	<i>Fragaria</i>	ITA380	CRA-FRF	220	2		1	<1	99	
Fraise	<i>Fragaria</i>	ROM009	ICPP Pitesti	201	2	5	<1	81	7	5
Fraise	<i>Fragaria</i>		Autres (68)	4 584	38	16	1	5	33	45
Fraise	<i>Fragaria</i>		Total	12 027	100	16	2	9	27	46
Anacardier	<i>Anacardium</i>	GHA005	CRIG	3 382	35			100		
Anacardier	<i>Anacardium</i>	IND003	CPCRI	880	9					100
Anacardier	<i>Anacardium</i>	THA022	PHES	744	8				100	
Anacardier	<i>Anacardium</i>	BRA146	CNPAT	621	6					100
Anacardier	<i>Anacardium</i>	NGA008	CRIN	574	6					100
Anacardier	<i>Anacardium</i>	MOZ003	UDAC	530	5		100			
Anacardier	<i>Anacardium</i>	COL029	CORPOICA	473	5					100
Anacardier	<i>Anacardium</i>		Autres (64)	2 546	26	<1	32	9	4	55
Anacardier	<i>Anacardium</i>		Total	9 750	100	<1	14	37	9	40
Groseiller	<i>Ribes</i>	USA026	COR	1 510	17	46	6	6	40	2
Groseiller	<i>Ribes</i>	RUS001	VIR	888	10		1	4	63	32
Groseiller	<i>Ribes</i>	GBR048	SCRI	860	10					100
Groseiller	<i>Ribes</i>	NOR001	SFL	522	6	<1		96	4	
Groseiller	<i>Ribes</i>	LTU010	BGVU	393	4	27		12	61	
Groseiller	<i>Ribes</i>	FRA028	INRA-ANGERS	390	4					100
Groseiller	<i>Ribes</i>	UKR029	LFS	356	4		9	1	70	20
Groseiller	<i>Ribes</i>	CHE063	PSR	305	3					100
Groseiller	<i>Ribes</i>		Autres (50)	3 584	41	2	2	3	46	47
Groseiller	<i>Ribes</i>		Total	8 808	100	10	2	9	38	41

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Fruits à coque, fruits et baies										
Rose	Rosa	FRA217	GEVES	1 200	32					100
Rose	Rosa	JPN003	NIAS	634	17					100
Rose	Rosa	AZE017	CBG	250	7	60			40	
Rose	Rosa		Autres (44)	1 710	45	19	9	8	23	42
Rose	Rosa		Total	3 794	100	12	4	3	13	67
Noisetier	Corylus	USA026	COR	837	28	13	13	25	48	1
Noisetier	Corylus	TUR001	AARI	413	14		100			
Noisetier	Corylus	UKR046	KPS	188	6				1	99
Noisetier	Corylus	AZE009	HSCRI	169	6		32	22	46	
Noisetier	Corylus	ESP014	IRTAMB	120	4		6			94
Noisetier	Corylus	UZB031	UzRIHVWM	118	4					100
Noisetier	Corylus		Autres (53)	1 153	38	3	9	13	37	39
Noisetier	Corylus		Total	2 998	100	5	23	13	30	29
Palmier-pêche	Bactris	CRI016	UCR-BIO	800	31					100
Palmier-pêche	Bactris	BRA006	IAC	332	13					100
Palmier-pêche	Bactris	COL029	CORPOICA	254	10					100
Palmier-pêche	Bactris	ECU022	EENP	145	6		100			
Palmier-pêche	Bactris	PAN002	INRENARE	65	3				100	
Palmier-pêche	Bactris		Autres (23)	997	38	7	2	<1	1	90
Palmier-pêche	Bactris		Total	2 593	100	3	6	<1	3	88
Pistache	Pistacia	IRN029	NPGBI-SPII	340	29					100
Pistache	Pistacia	USA028	DAV	304	26	4	<1			96
Pistache	Pistacia	ESP014	IRTAMB	106	9					100
Pistache	Pistacia	AZE015	GRI	60	5		3	88	8	
Pistache	Pistacia		Autres (28)	358	31	33	4	3	28	31
Pistache	Pistacia		Total	1 168	100	11	2	6	9	73

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Fruits à coque, fruits et baies										
Sorbier	<i>Sorbus</i>	USA026	COR	282	37	32	44	13	6	6
Sorbier	<i>Sorbus</i>	GBR004	RBG	110	14	100				
Sorbier	<i>Sorbus</i>	AUT024	KLOST	71	9					100
Sorbier	<i>Sorbus</i>	UKR030	DFS	59	8					100
Sorbier	<i>Sorbus</i>	NLD145	NAKB	46	6				100	
Sorbier	<i>Sorbus</i>		Autres (30)	195	26	18	15	7	11	48
Sorbier	<i>Sorbus</i>		Total	763	100	31	20	7	11	31

Plantes oléagineuses										
Sésame	<i>Sesamum</i>	IND001	NBPGR	8 413	17	2	32	<1	26	39
Sésame	<i>Sesamum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	4 726	9					100
Sésame	<i>Sesamum</i>	ISR001	REHOVOT	3 000	6					100
Sésame	<i>Sesamum</i>	KEN015	KARI-NGBK	2 477	5	1	3			96
Sésame	<i>Sesamum</i>	BRA003	CENARGEN	1 950	4					100
Sésame	<i>Sesamum</i>	JPN003	NIAS	1 789	4	<1	15	14		71
Sésame	<i>Sesamum</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 600	3					100
Sésame	<i>Sesamum</i>	RUS001	VIR	1 504	3	<1	66	27	8	
Sésame	<i>Sesamum</i>	UZB006	UzRIPI	1 334	3					100
Sésame	<i>Sesamum</i>	USA016	S9	1 215	2	<1	14	1	12	72
Sésame	<i>Sesamum</i>	VEN132	INIA - CENIAP	1 024	2		100			
Sésame	<i>Sesamum</i>		Autres (69)	21 432	42	1	55	5	1	38
Sésame	<i>Sesamum</i>		Total	50 464	100	1	34	4	5	57
Tournesol	<i>Helianthus</i>	SRB002	IFVCNS	5 330	14	6			94	
Tournesol	<i>Helianthus</i>	USA020	NC7	3 729	9	42	7	16	8	28
Tournesol	<i>Helianthus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 646	7					100
Tournesol	<i>Helianthus</i>	FRA040	INRA-CLERMONT	2 500	6		32	20	48	
Tournesol	<i>Helianthus</i>	BRA014	CNPSO	2 400	6					100
Tournesol	<i>Helianthus</i>	RUS001	VIR	1 701	4					100
Tournesol	<i>Helianthus</i>	AUS048	ATCFC	1 290	3	17	1	47	18	18
Tournesol	<i>Helianthus</i>	IND041	DOR	1 260	3		100			

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Plantes oléagineuses										
Tournesol	<i>Helianthus</i>	MAR088	INRA CRRAS	1 223	3					100
Tournesol	<i>Helianthus</i>	POL003	IHAR	1 105	3		<1			100
Tournesol	<i>Helianthus</i>	HUN003	RCA	1 032	3	<1	30	<1	61	9
Tournesol	<i>Helianthus</i>		Autres (82)	15 164	39	8	15	12	8	58
Tournesol	<i>Helianthus</i>		Total	39 380	100	8	12	9	22	49
Carthame	<i>Carthamus</i>	IND041	DOR	6 863	24		100			
Carthame	<i>Carthamus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 499	9					100
Carthame	<i>Carthamus</i>	USA022	W6	2 453	8	17	52	8	9	13
Carthame	<i>Carthamus</i>	MEX001	INIA-Iguala	1 550	5					100
Carthame	<i>Carthamus</i>	IRN029	NPGBI-SPII	816	3					100
Carthame	<i>Carthamus</i>	BRA007	CNPA	800	3					100
Carthame	<i>Carthamus</i>		Autres (53)	14 214	49	2	22	3	3	70
Carthame	<i>Carthamus</i>		Total	29 195	100	2	39	2	2	55
Palmier	<i>Elaeis</i>	COD003	INERA	17 631	84	1		99	<1	
Palmier	<i>Elaeis</i>	MYS104	MPOB	1 467	7	100				
Palmier	<i>Elaeis</i>	BRA027	CPAA	564	3					100
Palmier	<i>Elaeis</i>	COL096	ICA/REGION 5	301	1				100	
Palmier	<i>Elaeis</i>	IDN193	IOPRI	237	1		1	97		2
Palmier	<i>Elaeis</i>	SLE015	NUC	200	1				100	
Palmier	<i>Elaeis</i>	GHA019	OPRI	150	1		100			
Palmier	<i>Elaeis</i>		Autres (22)	553	3	1	17		41	41
Palmier	<i>Elaeis</i>		Total	21 103	100	8	1	84	4	4
Ricin	<i>Ricinus</i>	IND001	NBPGR	4 307	24	3	15	<1	<1	81
Ricin	<i>Ricinus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	2 111	12					100
Ricin	<i>Ricinus</i>	BRA007	CNPA	1 000	6					100
Ricin	<i>Ricinus</i>	RUS001	VIR	696	4	<1	5			95
Ricin	<i>Ricinus</i>	USA995	NCGRP	669	4			<1	<1	100
Ricin	<i>Ricinus</i>	ETH085	IBC	510	3	88	2			10

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Plantes oléagineuses										
Ricin	<i>Ricinus</i>		Autres (52)	8 699	48	37	17	3	1	42
Ricin	<i>Ricinus</i>		Total	17 992	100	21	12	1	<1	65
Pignon d'Inde	<i>Jatropha</i>	MEX006	UACH	1 444	44	4	96			
Pignon d'Inde	<i>Jatropha</i>	IND001	NBPGR	1 260	39	68	17		1	14
Pignon d'Inde	<i>Jatropha</i>	BRA007	CNPA	143	4					100
Pignon d'Inde	<i>Jatropha</i>		Autres (20)	417	13	64	3	<1		32
Pignon 'Inde	<i>Jatropha</i>		Total	3 264	100	36	49	<1	<1	14
Olive	<i>Olea</i>	ITA401	CRA-OLI	443	17		33		67	
Olive	<i>Olea</i>	ESP046	CIFACOR	309	12		63			37
Olive	<i>Olea</i>	IRN029	NPGBI-SPII	247	9		15			85
Olive	<i>Olea</i>	USA028	DAV	142	5					100
Olive	<i>Olea</i>	AZE009	HSCRI	136	5			81	19	
Olive	<i>Olea</i>	TUR001	AARI	130	5		100			
Olive	<i>Olea</i>		Autres (46)	1 222	46	2	15	5	45	34
Olive	<i>Olea</i>		Total	2 629	100	1	26	6	33	34

Cultures fourragées										
Légumineuses	Plusieurs	IND001	NBPGR	19 579	11	6	20	<1	13	61
Légumineuses	Plusieurs	COL003	CIAT	13 690	7	99	<1			1
Légumineuses	Plusieurs	CHN001	ICGR-CAAS	11 201	6					100
Légumineuses	Plusieurs	TWN001	AVRDC	10 207	6		2		<1	98
Légumineuses	Plusieurs	AUS048	ATCFRC	8 951	5	29	6	9	2	54
Légumineuses	Plusieurs	USA016	S9	7 474	4	7	3	7	<1	82
Légumineuses	Plusieurs	PHL130	IPB-UPLB	7 445	4	<1	100			<1
Légumineuses	Plusieurs	ETH013	ILRI-Ethiopia	7 310	4	99			1	
Légumineuses	Plusieurs	JPN003	NIAS	6 040	3	6	18	1		75
Légumineuses	Plusieurs	KEN015	KARI-NGBK	4 473	2	8	19	3		71
Légumineuses	Plusieurs	SYR002	ICARDA	3 435	2	98	2			<1
Légumineuses	Plusieurs	NZL001	AGRESEARCH	3 104	2					100
Légumineuses	Plusieurs	GBR004	RBG	2 809	2	100				

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures fourragées										
Légumineuses	Plusieurs	MEX001	INIA-Iguala	2 300	1					100
Légumineuses	Plusieurs	THA005	FCRI-DA/TH	2 250	1			100		
Légumineuses	Plusieurs		Autres (301)	72 810	40	28	28	2	3	39
Légumineuses	Plusieurs		Total	183 078	100	29	19	3	3	47
Medicago	Medicago	AUS006	AMGRC	27 827	30	78	1	16	3	3
Medicago	Medicago	UZB036	UzRICBSP	10 043	11					100
Medicago	Medicago	SYR002	ICARDA	9 164	10	90	4			6
Medicago	Medicago	USA022	W6	7 845	9	54	18	4	11	13
Medicago	Medicago	MAR088	INRA CRRAS	3 373	4	18	<1			82
Medicago	Medicago	RUS001	VIR	2 909	3	13	33			53
Medicago	Medicago	FRA041	INRA-MONTPEL	2 479	3	7	8			85
Medicago	Medicago	IRN029	NPGBI-SPII	2 415	3		15			85
Medicago	Medicago	LBY001	ARC	1 927	2	100				<1
Medicago	Medicago	JPN003	NIAS	1 486	2		1	3		96
Medicago	Medicago	ITA363	PERUG	1 338	1	16	7	50	5	23
Medicago	Medicago	TUR001	AARI	1 006	1	100			<1	
Medicago	Medicago		Autres (130)	20 110	22	22	11	7	18	42
Medicago	Medicago		Total	91 922	100	47	6	7	6	34
Trèfle	Trifolium	AUS137	WADA	11 326	15	99		<1	1	
Trèfle	Trifolium	NZL001	AGRESEARCH	6 607	9					100
Trèfle	Trifolium	SYR002	ICARDA	4 522	6	82	4			14
Trèfle	Trifolium	GBR016	IBERS-GRU	4 362	6	32	1	17	15	35
Trèfle	Trifolium	ESP010	SIAEX	4 031	5	88		1	1	10
Trèfle	Trifolium	USA022	W6	3 476	5	46	9	5	17	23
Trèfle	Trifolium	RUS001	VIR	2 965	4	33	28	4		35
Trèfle	Trifolium	ITA394	CRA-FLC	1 878	3	94	1	1	4	
Trèfle	Trifolium	IRN029	NPGBI-SPII	1 626	2		14			86
Trèfle	Trifolium	ETH013	ILRI-Ethiopia	1 529	2	95			5	
Trèfle	Trifolium	JPN003	NIAS	1 441	2	2	1	4		93
Trèfle	Trifolium	TUR001	AARI	1 055	1	100				

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures fourragères										
Trèfle	<i>Trifolium</i>	DEU146	IPK	1 052	1	62	<1	1	18	19
Trèfle	<i>Trifolium</i>		Autres (124)	28 288	38	43	7	4	9	37
Trèfle	<i>Trifolium</i>		Total	74 158	100	53	5	3	6	33
Graminées	Plusieurs	JPN055	KNAES	5 614	10					100
Graminées	Plusieurs	NZL001	AGRESEARCH	5 063	9					100
Graminées	Plusieurs	USA022	W6	4 502	8	67	4	1	5	23
Graminées	Plusieurs	KEN015	KARI-NGBK	4 491	8	4	10	<1		86
Graminées	Plusieurs	ETH013	ILRI-Ethiopia	2 016	4	96			4	
Graminées	Plusieurs	AUS048	ATCFC	1 528	3	40	<1	<1	1	59
Graminées	Plusieurs	MEX008	INIFAP	1 509	3	2				98
Graminées	Plusieurs	GBR004	RBG	1 337	2	100				
Graminées	Plusieurs		Autres (210)	28 895	53	34	3	5	3	55
Graminées	Plusieurs		Total	54 955	100	31	3	3	2	61
Vesce	<i>Vicia</i>	SYR002	ICARDA	6 108	16	52	11			38
Vesce	<i>Vicia</i>	RUS001	VIR	5 751	15		27	1		72
Vesce	<i>Vicia</i>	DEU146	IPK	3 254	8	4	39	25	11	21
Vesce	<i>Vicia</i>	AUS039	ATFCC	2 749	7	6	<1	<1	<1	94
Vesce	<i>Vicia</i>	ITA004	IGV	2 210	6					100
Vesce	<i>Vicia</i>	TUR001	AARI	1 985	5	41	58		<1	
Vesce	<i>Vicia</i>	USA022	W6	1 841	5	46	14	<1	5	35
Vesce	<i>Vicia</i>	GBR001	SOUTA	1 781	5	100				
Vesce	<i>Vicia</i>	ESP004	INIACRF	1 516	4	15	83		<1	2
Vesce	<i>Vicia</i>	BGR001	IPGR	1 399	4	17			<1	83
Vesce	<i>Vicia</i>		Autres (101)	9 866	26	23	26	4	5	41
Vesce	<i>Vicia</i>		Total	38 460	100	25	23	3	3	46
Fétuque	<i>Festuca</i>	POL003	IHAR	4 777	14		<1			100
Fétuque	<i>Festuca</i>	JPN003	NIAS	4 258	13		4	3		93
Fétuque	<i>Festuca</i>	USA022	W6	2 452	7	63	6	1	14	16
Fétuque	<i>Festuca</i>	DEU271	IPK	2 180	7	62	<1	4	25	9

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures fourragères										
Fétuque	<i>Festuca</i>	GBR016	IBERS-GRU	1 498	5	65	5	6	6	19
Fétuque	<i>Festuca</i>		Autres (99)	17 843	54	22	24	1	7	46
Fétuque	<i>Festuca</i>		Total	33 008	100	24	14	2	7	54
Graminées	<i>Dactylis</i>	POL022	BYDG	6 010	19		97		1	2
Graminées	<i>Dactylis</i>	JPN019	NGRI	2 684	9					100
Graminées	<i>Dactylis</i>	DEU271	IPK	1 929	6	79	<1	4	14	2
Graminées	<i>Dactylis</i>	USA022	W6	1 588	5	58	8	4	8	22
Graminées	<i>Dactylis</i>	GBR016	IBERS-GRU	1 094	3	66	2	16	9	7
Graminées	<i>Dactylis</i>		Autres (93)	18 089	58	50	4	1	4	41
Graminées	<i>Dactylis</i>		Total	31 394	100	39	21	2	4	34
Gesse	<i>Lathyrus</i>	FRA092	LEM/IBEAS	3 627	14	9				91
Gesse	<i>Lathyrus</i>	SYR002	ICARDA	3 225	12	45	12			43
Gesse	<i>Lathyrus</i>	IND001	NBPGR	2 797	11	<1	2	<1	3	94
Gesse	<i>Lathyrus</i>	BGD164	BARI	1 845	7		100			
Gesse	<i>Lathyrus</i>	CHL004	INIA CARI	1 424	5	100				
Gesse	<i>Lathyrus</i>	AUS039	ATFCC	1 366	5					100
Gesse	<i>Lathyrus</i>	GBR001	SOUTA	1 185	5	100				
Gesse	<i>Lathyrus</i>		Autres (88)	10 597	41	20	29	1	1	49
Gesse	<i>Lathyrus</i>		Total	26 066	100	25	21	<1	1	53
Graminées	<i>Lolium</i>	DEU271	IPK	3 408	13	61	<1	3	27	9
Graminées	<i>Lolium</i>	GBR016	IBERS-GRU	3 194	12	58	1	10	20	11
Graminées	<i>Lolium</i>	POL022	BYDG	2 152	8		96		2	3
Graminées	<i>Lolium</i>	JPN003	NIAS	1 896	7	3	1	13		84
Graminées	<i>Lolium</i>	NZL001	AGRESEARCH	1 841	7					100
Graminées	<i>Lolium</i>	USA022	W6	1 364	5	45	6	<1	26	23
Graminées	<i>Lolium</i>	FRA040	INRA-CLERMON	1 000	4	70				30
Graminées	<i>Lolium</i>		Autres (93)	10 732	42	25	8	2	17	48
Graminées	<i>Lolium</i>		Total	25 587	100	31	12	3	15	39

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures fourragères										
Millet	<i>Panicum</i>	JPN003	NIAS	5 758	33	2	<1	1		97
Millet	<i>Panicum</i>	KEN015	KARI-NGBK	2 328	13	1	<1			98
Millet	<i>Panicum</i>	USA016	S9	784	4	2	<1	2	2	93
Millet	<i>Panicum</i>	CIV010	CN	570	3					100
Millet	<i>Panicum</i>	COL003	CIAT	563	3	98				2
Millet	<i>Panicum</i>		Autres (86)	7 630	43	16	2	7	1	74
Millet	<i>Panicum</i>		Total	17 633	100	11	1	3	1	84
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>	COL003	CIAT	4 276	40	99	<1			<1
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>	AUS048	ATCFC	1 849	17	7		1	<1	92
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>	BRA010	CNPGC	1 062	10					100
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 056	10	3	90			8
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	994	9	98			2	
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>	USA016	S9	111	1			1	1	98
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>		Autres (39)	1 385	13	7	6	2	1	84
Stylosanthes	<i>Stylosanthes</i>		Total	10 733	100	51	10	<1	<1	38
Graminées	<i>Poa</i>	POL022	BYDG	2 329	23		96		3	1
Graminées	<i>Poa</i>	USA022	W6	1 716	17	82	2	1	10	5
Graminées	<i>Poa</i>	DEU271	IPK	1 122	11	60	<1	4	26	10
Graminées	<i>Poa</i>	SWE054	NORDGEN	594	6	81	4	2	10	2
Graminées	<i>Poa</i>	NZL001	AGRESEARCH	321	3					100
Graminées	<i>Poa</i>	JPN003	NIAS	271	3	17	2	44		37
Graminées	<i>Poa</i>		Autres (64)	3 897	38	29	1	2	12	56
Graminées	<i>Poa</i>		Total	10 250	100	36	23	3	10	28
Graminées	<i>Phleum</i>	POL003	IHAR	2 549	27		<1			100
Graminées	<i>Phleum</i>	DEU271	IPK	1 093	12	73	2	2	18	6
Graminées	<i>Phleum</i>	SWE054	NORDGEN	767	8	65	21	1	7	5
Graminées	<i>Phleum</i>	USA022	W6	692	7	37	10	<1	16	36
Graminées	<i>Phleum</i>	JPN003	NIAS	222	2		12	7		81

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures fourragères										
Graminées	<i>Phleum</i>		Autres (56)	4 011	43	15	62	2	9	12
Graminées	<i>Phleum</i>		Total	9 334	100	23	30	1	8	38
Lotier	<i>Lotus</i>	AUS006	AMGRC	1 934	24	92	<1	4	5	<1
Lotier	<i>Lotus</i>	NZL001	AGRESEARCH	1 157	14					100
Lotier	<i>Lotus</i>	USA022	W6	929	11	56	3	4	12	24
Lotier	<i>Lotus</i>	GBR016	IBERS-GRU	492	6	20	1	30	16	34
Lotier	<i>Lotus</i>	POL003	IHAR	269	3		4			96
Lotier	<i>Lotus</i>	CHL004	INIA CARI	260	3	100				
Lotier	<i>Lotus</i>	ITA363	PERUG	246	3	63		7	12	17
Lotier	<i>Lotus</i>		Autres (82)	2 895	35	51	15	2	5	28
Lotier	<i>Lotus</i>		Total	8 182	100	52	6	4	5	32
Graminées	<i>Bromus</i>	USA022	W6	1 203	15	68	5	1	9	17
Graminées	<i>Bromus</i>	NZL001	AGRESEARCH	840	11					100
Graminées	<i>Bromus</i>	CHL028	INIA INTIH	595	8	100				
Graminées	<i>Bromus</i>	ARG1227	EEA INTA Anguil	490	6	100				
Graminées	<i>Bromus</i>	KAZ019	SPCGF	364	5	21		79		
Graminées	<i>Bromus</i>	URY002	FAGRO	320	4	100				
Graminées	<i>Bromus</i>	DEU146	IPK	317	4	11	<1		2	87
Graminées	<i>Bromus</i>	CAN004	PGRC	293	4	77	10	2	10	2
Graminées	<i>Bromus</i>	AUS006	AMGRC	229	3	93		<1	4	3
Graminées	<i>Bromus</i>		Autres (82)	3 157	40	50	1	2	3	44
Graminées	<i>Bromus</i>		Total	7 808	100	55	2	5	3	35
Seigle	<i>Elymus</i>	USA022	W6	3 310	67	92	3	<1	1	3
Seigle	<i>Elymus</i>	SWE054	NORDGEN	305	6	100				
Seigle	<i>Elymus</i>	AUS006	AMGRC	179	4	92			6	2
Seigle	<i>Elymus</i>	DEU146	IPK	125	3	6	1		2	90
Seigle	<i>Elymus</i>	CHN001	ICGR-CAAS	117	2					100
Seigle	<i>Elymus</i>	CZE122	RICP	110	2	98			2	

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures fourragères										
Seigle	<i>Elymus</i>		Autres (40)	770	16	68	<1	1	3	28
Seigle	<i>Elymus</i>		Total	4 916	100	85	2	<1	2	11
Graminées	<i>Cenchrus</i>	KEN015	KARI-NGBK	1 138	30	1	2			96
Graminées	<i>Cenchrus</i>	GBR016	IBERS-GRU	469	12	74		1	3	23
Graminées	<i>Cenchrus</i>	AUS048	ATCFC	395	11	10			<1	90
Graminées	<i>Cenchrus</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	293	8	95			5	
Graminées	<i>Cenchrus</i>	BRA017	CPATSA	237	6					100
Graminées	<i>Cenchrus</i>	JPN003	NIAS	195	5	5	1			94
Graminées	<i>Cenchrus</i>		Autres (45)	1 031	27	22	5	8	<1	66
Graminées	<i>Cenchrus</i>		Total	3 758	100	24	2	2	1	71
Graminées	<i>Andropogon</i>	USA995	NCGRP	1 071	61	1			1	99
Graminées	<i>Andropogon</i>	KEN015	KARI-NGBK	116	7	1				99
Graminées	<i>Andropogon</i>	ETH013	ILRI-Ethiopia	104	6	98			2	
Graminées	<i>Andropogon</i>	COL003	CIAT	93	5	100				
Graminées	<i>Andropogon</i>	CAN041	LRS	55	3	100				
Graminées	<i>Andropogon</i>	ARG1133	IBONE	50	3					100
Graminées	<i>Andropogon</i>		Autres (42)	277	16	28	5	4	5	58
Graminées	<i>Andropogon</i>		Total	1 766	100	19	1	1	1	78
Plantes saccharifères										
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	BRA189	CTC	5 000	12					100
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	CUB041	INICA	3 619	9	2			98	
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	BRB001	WICSBS	3 493	8					100
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	JPN003	NIAS	2 916	7	8	1	27		64
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	USA047	MIA	2 426	6	10	3	2	7	77
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	GUY016	GSC	2 223	5				100	
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	DOM010	CRC	1 965	5					100
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	BGD015	BSRI	1 364	3	3	27	31		40
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	PAK130	SRI	1 200	3			100		
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	PHL251	SRA-LGAREC	1 161	3		1	22	77	

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Plantes saccharifères										
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>	THA005	FCRI-DA/TH	1 093	3	59		41		
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>		Autres (49)	14 668	36	1	10	4	27	58
Canne à sucre	<i>Saccharum</i>		Total	41 128	100	3	5	9	26	56
Betterave	<i>Beta</i>	USA022	W6	2 510	11	26	34	19	15	5
Betterave	<i>Beta</i>	DEU146	IPK	2 209	10	48	17	8	24	3
Betterave	<i>Beta</i>	SRB002	IFVCNS	2 140	10				100	
Betterave	<i>Beta</i>	FRA043	INRA-DIJON	1 630	7	11	31	28	31	
Betterave	<i>Beta</i>	CHN001	ICGR-CAAS	1 388	6					100
Betterave	<i>Beta</i>	RUS001	VIR	1 354	6		1	50	46	3
Betterave	<i>Beta</i>	JPN003	NIAS	1 339	6	2		21		77
Betterave	<i>Beta</i>		Autres (95)	9 776	44	12	7	10	10	61
Betterave	<i>Beta</i>		Total	22 346	100	14	11	14	23	39
Plantes textiles										
Coton	<i>Gossypium</i>	UZB036	UzRICBSP	12 048	11					100
Coton	<i>Gossypium</i>	USA049	COT	9 387	9	21	2	8	4	64
Coton	<i>Gossypium</i>	IND512	CICR	9 000	9		100			
Coton	<i>Gossypium</i>	CHN001	ICGR-CAAS	7 226	7	7				93
Coton	<i>Gossypium</i>	RUS001	VIR	6 205	6		23	16	58	3
Coton	<i>Gossypium</i>	FRA002	IRCT-Cirad	4 116	4	12	38			50
Coton	<i>Gossypium</i>	BRA003	CENARGEN	3 179	3					100
Coton	<i>Gossypium</i>	PAK009	CCRI	1 830	2	2		98		
Coton	<i>Gossypium</i>	VNM013	INCORD	1 400	1			100		
Coton	<i>Gossypium</i>	AZE015	GRI	1 370	1			<1	100	
Coton	<i>Gossypium</i>		Autres (98)	49 019	47	5	6	7	5	78
Coton	<i>Gossypium</i>		Total	104 780	100	5	15	8	7	65
Lin	<i>Linum</i>	RUS001	VIR	5 282	12		10	39	<1	50
Lin	<i>Linum</i>	ETH085	IBC	3 433	8		100			
Lin	<i>Linum</i>	CAN004	PGRC	3 418	8	2	6	12	11	69

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Plantes textiles										
Lin	<i>Linum</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 003	7					100
Lin	<i>Linum</i>	USA020	NC7	2 994	7	3	1	<1	5	90
Lin	<i>Linum</i>	ROM002	ICCPT Fundul	2 880	7	3	2	44	51	
Lin	<i>Linum</i>	IND849	Linseed	2 730	6		100			
Lin	<i>Linum</i>	DEU146	IPK	2 323	5	2	39	15	40	3
Lin	<i>Linum</i>	ARG1342	BBC-INTA	2 226	5				100	
Lin	<i>Linum</i>	CZE090	SUMPERK	2 054	5		25	24	50	1
Lin	<i>Linum</i>	BGR001	IPGR	1 437	3	<1	3		<1	96
Lin	<i>Linum</i>	UKR015	ILK	1 063	2		14	3	74	10
Lin	<i>Linum</i>		Autres (69)	10 158	24	1	25	19	23	32
Lin	<i>Linum</i>		Total	43 001	100	1	26	15	22	36
Jute	<i>Corchorus</i>	IND001	NBPGR	5 408	46	5	37	3	2	54
Jute	<i>Corchorus</i>	BGD001	BJRI	4 110	35	7				93
Jute	<i>Corchorus</i>	KEN015	KARI-NGBK	203	2	22	66			12
Jute	<i>Corchorus</i>	THA005	FCRI-DA/TH	160	1			100		
Jute	<i>Corchorus</i>	RUS001	VIR	150	1		1			99
Jute	<i>Corchorus</i>	TWN001	AVRDC	143	1		26		1	73
Jute	<i>Corchorus</i>		Autres (35)	1 515	13	29	38	11	1	22
Jute	<i>Corchorus</i>		Total	11 689	100	9	24	4	1	63
Plantes médicinales, aromatiques, stimulantes et épices										
Café	<i>Coffea</i>	CIV011	IRCC/Cirad	6 560	22	87			2	11
Café	<i>Coffea</i>	BRA006	IAC	4 152	14					100
Café	<i>Coffea</i>	FRA014	Cirad	3 800	13				55	45
Café	<i>Coffea</i>	CRI134	CATIE	1 835	6					100
Café	<i>Coffea</i>	CUB035	ECICC	1 597	5	10	64	10	16	
Café	<i>Coffea</i>	ETH075	JARC	1 284	4				7	93
Café	<i>Coffea</i>	COL014	CENICAFE	1 119	4	4				96
Café	<i>Coffea</i>		Autres (57)	9 960	33	6	18	9	10	57
Café	<i>Coffea</i>		Total	30 307	100	21	9	3	12	54

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Plantes médicinales, aromatiques, stimulantes et épicées										
Moutarde	<i>Sinapis</i>	IND001	NBPGR	5 509	21	1	23	<1	2	75
Moutarde	<i>Sinapis</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 073	12					100
Moutarde	<i>Sinapis</i>	AUS039	ATFCC	1 547	6	2	11	19	17	51
Moutarde	<i>Sinapis</i>	RUS001	VIR	1 372	5		4	17	79	
Moutarde	<i>Sinapis</i>	VNM006	FCRI	1 300	5		100			
Moutarde	<i>Sinapis</i>		Autres (79)	13 610	52	3	57	2	5	32
Moutarde	<i>Sinapis</i>		Total	26 411	100	2	40	3	8	47
Tabac	<i>Nicotiana</i>	CHN001	ICGR-CAAS	3 407	16					100
Tabac	<i>Nicotiana</i>	IND115	CTRI	2 550	12	6				94
Tabac	<i>Nicotiana</i>	USA074	TOB	2 108	10	6	6	6	26	55
Tabac	<i>Nicotiana</i>	ITA403	CRA-CAT	1 711	8	84			16	
Tabac	<i>Nicotiana</i>	AUS048	ATCFCC	948	4	42	3	43	10	1
Tabac	<i>Nicotiana</i>	POL057	PULT	908	4					100
Tabac	<i>Nicotiana</i>	CUB029	IIT	780	4	4	7	88	1	
Tabac	<i>Nicotiana</i>	TUR001	AARI	638	3		94		6	
Tabac	<i>Nicotiana</i>	UKR079	KST	612	3		13		9	77
Tabac	<i>Nicotiana</i>		Autres (60)	8 053	37	4	11	15	22	49
Tabac	<i>Nicotiana</i>		Total	21 715	100	11	8	11	13	57
Cacao	<i>Theobroma</i>	TTO005	CRU	2 325	19	44	1		55	
Cacao	<i>Theobroma</i>	GHA005	CRIG	1 000	8			100		
Cacao	<i>Theobroma</i>	BRA074	CEPEC	754	6					100
Cacao	<i>Theobroma</i>	COL029	CORPOICA	746	6					100
Cacao	<i>Theobroma</i>	CRI134	CATIE	710	6					100
Cacao	<i>Theobroma</i>	CIV059	IDEFOR-DCC	700	6					100
Cacao	<i>Theobroma</i>	FRA014	Cirad	700	6				29	71
Cacao	<i>Theobroma</i>	ECU021	EETP	645	5					100
Cacao	<i>Theobroma</i>	SLE015	NUC	200	2				100	
Cacao	<i>Theobroma</i>		Autres (51)	4 593	37	<1	22	8	6	64
Cacao	<i>Theobroma</i>		Total	12 373	100	8	8	11	16	56

APPENDIX 2

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Plantes médicinales, aromatiques, stimulantes et épices										
Thé	Camellia	JPN003	NIAS	7 312	62	<1	<1	2		98
Thé	Camellia	VNM025	VINATRI	2 500	21		100			
Thé	Camellia	IND368	UPASI-TRI	567	5		100			
Thé	Camellia	LKA123	TRI	560	5			100		
Thé	Camellia	BGD012	BTRI	474	4	<1	76		<1	24
Thé	Camellia	ARG1222	EEA INTA Cerro Azul	189	2			100		
Thé	Camellia	AZE009	HSCRI	81	1			86	14	
Thé	Camellia		Autres (10)	156	1	3	13	40		45
Thé	Camellia		Total	11 839	100	<1	29	9	<1	62
Opium	Papaver	TUR001	AARI	3 559	35	1	99			
Opium	Papaver	DEU146	IPK	1 154	11	4	59	3	21	14
Opium	Papaver	UKR008	UDS	1 081	11		3	28	1	68
Opium	Papaver	HUN003	RCA	967	10	<1	66		13	21
Opium	Papaver	IND001	NBPGR	823	8	1	<1	17	<1	81
Opium	Papaver	USA022	W6	338	3	79	4		1	16
Opium	Papaver	RUS001	VIR	267	3		61	1	32	5
Opium	Papaver	SVK001	SVKPIEST	262	3		49	28	23	1
Opium	Papaver	BGR001	IPGR	244	2		2		<1	98
Opium	Papaver		Autres (38)	1 377	14	15	20	5	16	45
Opium	Papaver		Total	10 072	100	6	54	6	7	27

Cultures industrielles et plantes décoratives										
Para	Hevea	MYS111	MRB	60 000	81	100				
Para	Hevea	IND031	RRII	4 772	6	95			5	
Para	Hevea	CIV061	IDEFOR-DPL	2 330	3					100
Para	Hevea	LBR004	FPC	1 215	2			99	1	
Para	Hevea	BRA006	IAC	1 000	1					100
Para	Hevea	VNM009	RRI	960	1					100

TABLEAU A2
Collections de matériel génétique par culture

Groupe de cultures	Genre	Banque de gènes		Entrées		Type d'entrée (%)				
		Code de l'institution	Sigle	No.	%	ES	VL	LS	CA	AU
Cultures industrielles et plantes décoratives										
Para	Hevea		Autres (16)	3 379	5	3	<1		6	91
Para	Hevea		Total	73 656	100	88	<1	2	1	10
Cultures ligneuses	Plusieurs	FRA219	INRA-BORDEAU	24 275	40					100
Cultures ligneuses	Plusieurs	NLD039	IBN-DLO	10 795	18	2	2		1	96
Cultures ligneuses	Plusieurs	BRA190	CNPF	4 000	7					100
Cultures ligneuses	Plusieurs	GBR004	RBG	1 080	2	100				
Cultures ligneuses	Plusieurs	COL102	CC	791	1					100
Cultures ligneuses	Plusieurs	ARG1342	BBC-INTA	777	1	21	21		12	46
Cultures ligneuses	Plusieurs	IRL007	COILLTE	612	1	37		63		
Cultures ligneuses	Plusieurs	USA131	NA	529	1	60	13		1	26
Cultures ligneuses	Plusieurs	HND030	CONSEFORH	485	1	68	<1		32	
Cultures ligneuses	Plusieurs	POL001	PAN	450	1					100
Cultures ligneuses	Plusieurs	LTU001	LIA	302	<1		3	35		63
Cultures ligneuses	Plusieurs	ESP022	INIAFOR	240	<1				83	17
Cultures ligneuses	Plusieurs	HUN044	UHFI-DFD	239	<1	10			57	32
Cultures ligneuses	Plusieurs		Autres (94)	15 986	26	7	3	1	3	86
Cultures ligneuses	Plusieurs		Total	60 561	100	6	1	1	2	90
Plantes décoratives	Plusieurs	JPN003	NIAS	3 807	22		<1	1		99
Plantes décoratives	Plusieurs	FRA179	INRA-RENNES	1 650	9		3		97	
Plantes décoratives	Plusieurs	POL001	PAN	1 540	9					100
Plantes décoratives	Plusieurs	CZE079	PRUHON	1 288	7	1	1	<1	93	5
Plantes décoratives	Plusieurs	BRA203	IBOT	1 272	7					100
Plantes décoratives	Plusieurs		Autres (75)	8 112	46	17	3	19	20	41
Plantes décoratives	Plusieurs		Total	17 669	100	8	2	9	25	56



Appendice 3

L'état de la technique:
méthodologies et
technologies pour
l'identification, la
conservation et
l'utilisation des ressources
phytogénétiques
pour l'alimentation et
l'agriculture

A3.1 Introduction

L'ampleur et la structure de la diversité génétique d'une population déterminent la capacité de cette population à s'adapter à son environnement par le biais de la sélection naturelle. Lorsque la diversité génétique est faible, les combinaisons possibles de gènes qui confèrent la valeur sélective se réduisent ainsi que la capacité d'adaptation aux variations des conditions environnementales, ce qui diminue la probabilité de croissance de nouveaux spécimens dans la population. Par conséquent, une population qui pousse dans la nature (ou qui se gère dans une aire protégée) doit posséder une diversité génétique appropriée pour assurer son existence continue face aux éléments biotiques et abiotiques en évolution de son écosystème.

Un scénario parallèle qui décrit les populations naturelles se produit dans les programmes d'amélioration des cultures en ce qui concerne la variation transmissible disponible au sein du matériel génétique. Les sélectionneurs recherchent et recombinaient la variabilité génétique de leurs populations d'amélioration, et détectent les caractères souhaités ou les caractéristiques qui permettent aux cultures de réussir dans les milieux ciblés ou contre les ravageurs ou les pathogènes visés. Par conséquent, il est nécessaire que les sélectionneurs aient accès à une diversité génétique adéquate pour garantir le succès de leurs programmes de sélection.

Derrière ces scénarios (variations dans la nature et dans les collections de matériel génétique pour la sélection), qui ont été conceptualisés de façon superficielle par l'expression 'la diversité, c'est bien' dans la nature et dans les programmes de sélection des cultures, se trouvent de nombreuses questions complexes. Il est urgent, fondamental et nécessaire de faire la distinction entre la diversité phénotypique (résultat net de l'interaction entre les éléments héréditaires et non héréditaires de la variation) et la diversité génétique (héréditaire). D'autres considérations sont associées aux stratégies à utiliser pour trouver, préserver, mesurer et contrôler la diversité génétique, ainsi qu'aux mécanismes à concevoir pour l'exploiter le plus efficacement possible. Les processus des deux scénarios peuvent encore plus se compliquer en raison de la biologie de l'espèce qui englobe son système de sélection, qu'elle soit annuelle ou vivace, les niveaux de ploïdie et ses tolérances écologiques. Par conséquent, le niveau de

compréhension de ces facteurs impacte sur la capacité des chercheurs à élaborer des stratégies de sélection ou de conservation pour l'espèce en question.

Il existe également des aspects non biologiques qui peuvent compliquer les pratiques de gestion pour les populations naturelles et pour les matériels de sélection, c'est-à-dire les aspects organisationnels, politiques, juridiques et économiques. Et encore, des problèmes se posent aux niveaux national, régional et mondial en ce qui concerne la collaboration, les mesures d'incitation et les compétences qui facilitent la conservation et l'utilisation des ressources génétiques.

L'objectif de cet appendice est, premièrement, de résumer l'état des connaissances scientifiques, des pratiques et des technologies en matière de diversité génétique qui ont vu le jour depuis la publication du Premier Rapport en 1998 et dont un résumé semblable figurait à l'Annexe 1. On abordera également l'état de l'environnement propice à l'aspect social car ses éléments ont un impact direct sur les capacités nationales en matière de conservation et d'utilisation des ressources génétiques.

L'Annexe 1 du Premier Rapport exposait clairement l'importance de la diversité génétique dans le cadre de la conservation et de l'utilisation du matériel génétique végétal; les disparités entre la variation génétique qualitative et quantitative et l'importance distincte accordée à ces deux aspects par les conservateurs et par les utilisateurs des ressources génétiques; les moyens et les techniques de la conservation; les différentes stratégies de sélection et leurs fonctions et défis en ce qui concerne les objectifs de sélection; et enfin les questions juridiques et économiques qui peuvent promouvoir ou empêcher la conservation et l'utilisation des ressources génétiques. Cet appendice ne va pas répéter ces informations, mais se concentre sur les développements intervenus depuis la publication du Premier Rapport.

A3.2 Progrès accomplis dans la connaissance de la génétique relative à la conservation et à l'utilisation des RPGAA

Les principaux progrès accomplis en matière de compréhension et d'application de l'hérédité dans la

APPENDICE 3

gestion des RPGAA au cours des 12 dernières années se dégagent des énormes avancées réalisées dans la biologie moléculaire au cours de cette période, surtout en ce qui concerne la génomique, qui est l'étude de la totalité de la constitution génétique d'un individu (génome). Grâce à la capacité de caractériser et de cloner des génomes entiers de façon opportune et rentable, cette période a été déterminée par un volume toujours croissant d'informations accessibles au grand public, relatives à la séquence de l'ADN, des gènes et des protéines. Ces progrès ont été accompagnés par des avancements formidables dans la portée de la production et de l'analyse des données à des niveaux qui étaient insondables il y a vingt ans. Ce paradigme se trouve en nette opposition avec le degré de compréhension beaucoup plus limité de l'hérédité qui avait été possible jusqu'à présent avec les méthodes de la génétique classique d'isolement.

La génomique et les domaines associés de la protéomique (étude des protéines), de la métabolomique (étude des métabolites) et de la plus récente phénotypique (étude des phénotypes par rapport à la génomique) se sont développés grâce à la convergence de la génétique classique, des outils automatisés de laboratoire pour la production de données moléculaires et des méthodes de gestion des informations, surtout la bioinformatique. Les progrès réalisés dans la taxonomie et dans la systématique, largement imputables à la meilleure qualité des informations tirées de l'utilisation des approches de biologie moléculaire dans la caractérisation du génome, ont abouti à une meilleure compréhension de la structure des pools de gènes, des relations au sein et entre les groupements taxonomiques et, dans certains cas, à l'inversion des classements taxonomiques attribués jusqu'alors. Ces nouveaux domaines des sciences biologiques ont des implications directes dans la gestion du matériel génétique (par exemple, dans l'établissement des collections de référence) et dans l'identification du besoin d'autres collections de ressources génétiques. En outre, les données moléculaires ne sont pas affectées par leur environnement et sont particulièrement utiles pour concevoir les stratégies d'amélioration des cultures, y compris les activités de présélection, car elles conviennent particulièrement à

parcourir le pool de gènes à la recherche de nouvelles sources d'allèles.

Les contributions de la génomique, et des autres disciplines scientifiques à suffixes «-omique», à la biologie de base ont été aussi essentielles car leur application avisée consent de mieux interpréter les processus métaboliques, leurs éléments clés et leurs voies, ce qui permet aux chercheurs d'identifier avec plus de précision les gènes et leurs allèles et de les utiliser dans l'amélioration des cultures. Un autre aspect assez important se trouve dans les techniques de biologie moléculaire qui permettent de mieux comprendre, et avec plus de précision, l'adaptation et l'évolution. Il est par conséquent possible de déterminer de façon fiable la différence entre la diversité génétique neutre et la diversité génétique adaptative, et la fonction que les différents marqueurs peuvent exercer dans l'identification et dans l'utilisation de la diversité génétique.

Compte tenu du fait qu'il est à présent possible, de façon généralisée, d'utiliser les approches moléculaires appropriées pour identifier les segments de génome qui différencient les individus (connus sous le nom de marqueurs moléculaires) et d'appliquer les algorithmes statistiques pour identifier exactement les localisations génomiques de ces «points de référence», les marqueurs moléculaires sont à présent les outils de choix pour tracer l'hérédité des régions ciblées des génomes dans les programmes de sélection (sélection assistée par marqueurs) et pour la caractérisation des collections de matériel génétique. L'utilisation courante des outils moléculaires pour analyser les collections de matériel génétique améliorera l'efficacité de la gestion des collections. Les avantages comprendront la possibilité d'identifier et d'éliminer plus facilement les doubles (ou d'autres niveaux de redondance) présents dans les collections de matériel génétique et, en même temps, de créer plus aisément des collections de référence.

Un autre domaine de la gestion des RPGAA où les applications des techniques de biologie moléculaire ont eu un impact considérable se situe dans la génétique des populations en raison de l'utilisation répandue des données moléculaires dans l'étude des populations (diversité et structure). La grande dépendance des données moléculaires dans l'étude des populations a

engendré le néologisme, génomique des populations. Par exemple, il est de plus en plus simple d'identifier des loci spécifiques dans la sélection naturelle, et donc d'importance adaptative, simplement par l'échantillonnage au niveau de la population. Il est devenu également assez habituel de tracer l'expression génique (sur la base de l'établissement du profil des transcrits; ou transcriptomique), même au niveau des tissus, sous différentes influences environnementales (biotiques et abiotiques) et selon un régime de série chronologique. Une stratégie de ce genre facilite, outre l'identification des gènes qui modulent l'expression phénotypique, l'explication des fonctions des gènes et de leurs interactions avec d'autres gènes. La meilleure connaissance des gènes et de leurs fonctions, et les outils ainsi élaborés auront une valeur incalculable au fur et à mesure que l'on investit dans les programmes d'amélioration des cultures pour développer des variétés qui prospèrent malgré les conditions climatiques extrêmes prévues comme conséquence des variations et du changement climatique mondial.

Un exemple spécifique du contraste frappant entre ce qui était considéré possible en 1995 et ce qui est considéré possible aujourd'hui figure à l'Annexe 1 du Premier Rapport. Dans cette annexe, il était signalé que l'application directe du séquençage de l'ADN était plus utile dans l'identification d'un gène ou de gènes que pour l'analyse d'un génotype entier. La conclusion était alors qu'il y avait uniquement «une possibilité très limitée d'échantillonner plusieurs variants pour la caractérisation de l'ADN». Aujourd'hui, grâce à l'amélioration des technologies, surtout en ce qui concerne les plates-formes à grande capacité pour l'extraction de l'ADN, pour l'amplification et la visualisation des fragments d'ADN (et d'ARN), avec le séquençage des fragments d'ADN (et des génomes entiers), les capacités améliorées des sciences informatiques (stockage et analyse des données) et la gamme de logiciels analytiques personnalisés, il est devenu normal de caractériser un grand nombre d'entrées pour les polymorphismes (différences des séquences) dans des milliers de loci d'ADN dans le génome.¹

L'identification de l'ordre linéaire des gènes conservé sur les chromosomes, un phénomène connu sous le nom de synténie, est un autre domaine où les progrès depuis 1995 ont été importants. Elle a été établie non seulement entre les espèces étroitement liées, mais également avec des taxons plus éloignés et même entre des espèces qui présentent de très grandes différences dans la taille des génomes. La synténie a été documentée pour de nombreux taxons dans des familles comme *Fabaceae*, *Poaceae*, *Solanaceae* and *Brassicaceae*. Ces résultats ont fourni l'élan pour des investissements dans un nombre considérable d'initiatives en matière de génomique comparée afin de tirer profit des informations sur la séquence génétique des espèces modèles pour l'identification de gènes dans les taxons autres que ceux de l'espèce modèle. La microsynténie (ressemblance entre les taxons dans l'ordre de la séquence des nucléotides le long du même chromosome) n'a été mesurable qu'avec la disponibilité d'une quantité considérable de données sur les séquences du génome qui sont désormais accessibles au grand public. Les cas démontrés de macrosynténie (ressemblance entre les taxons dans l'ordre d'un grand nombre de gènes le long du même chromosome) suggèrent par conséquent qu'il existe des segments de génome ancestral conservés à travers plusieurs taxons, ce qui implique que les marqueurs moléculaires identifiés dans ces segments pourraient être utilisés dans la caractérisation du génome, même à travers des taxons différents. Naturellement, l'utilité de la synténie sera toujours sujette aux influences des remaniements chromosomiques.²

Dans l'ensemble, l'amélioration de la compréhension et des capacités d'étude de la diversité génétique au sein des espèces, des populations et des pools de gènes pour ce qui est de la distribution et de la structure a été l'un des événements clés depuis la publication du Premier Rapport. Il est à présent constaté que le polymorphisme des séquences de nucléotides fournit des informations précieuses pour comprendre et utiliser la diversité génétique dans l'amélioration des cultures. L'utilité de ces polymorphismes, comme les marqueurs moléculaires, est même plus importante lorsque le

APPENDICE 3

polymorphisme se produit à l'intérieur d'un gène cible (qui produit des marqueurs fonctionnels). Ci-après quelques exemples représentatifs.

A3.3 Progrès accomplis dans les biotechnologies relatives à la conservation et à l'utilisation des RPGAA

Les applications initiales de la biologie moléculaire pour caractériser les génomes végétaux comprenaient le séquençage d'un seul gène, le développement et l'utilisation des polymorphismes de longueur des fragments de restriction (RFLP) et des types de transfert à faible densité d'arrangements d'ADN (ou transfert de northern). L'état des connaissances favorisait initialement le paradigme 'un gène, un phénotype'. Toutes ces applications étaient en place lors de la publication du Premier Rapport, mais elles ont été rapidement remplacées par le séquençage de génomes entiers, par l'utilisation répandue de marqueurs génétiques moléculaires dans la réaction de polymérisation en chaîne (PCR), par les polymorphismes d'un seul nucléotide (SNP), et par les arrangements de densité moyenne (pour la découverte de gènes et pour l'explication des fonctions). Actuellement, le séquençage comparatif de génomes entiers (en utilisant des espèces multiples apparentées), le génotypage à densité extrêmement élevée (impliquant le reséquençage d'individus) et les puces de génomes entiers pour le suivi de la transcription de tout le génome, l'épissage alternatif (ou différentiel) ne sont que quelques exemples des nouveaux outils moléculaires qui changent radicalement la profondeur et l'ampleur de l'analyse génomique du matériel génétique végétal. En outre, le paradigme 'un gène, un phénotype' laisse la place à une nouvelle philosophie qui prévoit un génome dynamique qui répond de façon globale aux voies de développement et aux signaux de l'environnement.³

La vitesse, l'échelle et la taille sont les paramètres sur lesquels les progrès technologiques impactent positivement. La vitesse, ou le débit, a augmenté de façon significative dans plusieurs activités différentes qui vont de l'extraction de l'ADN, par les réactions

de polymérisation en chaîne, à l'établissement des profils du transcriptome des puces d'ADN. L'échelle de l'approche a également augmenté de façon significative comme le montre le nombre de marqueurs moléculaires qui peuvent être utilisés pour analyser simultanément les échantillons individuels d'ADN; le nombre de descendances provenant des événements de mutation ou de recombinaison qui peuvent être examinées pour trouver des réponses à faible probabilité; et le nombre d'échantillons qui peuvent être manipulés simultanément avec la robotique. En général, la quantité et la portée maniable de nombreuses activités et dosages ont augmenté de façon considérable; le nombre de paires de bases nucléotidiques qui peuvent être amplifiées ou séquencées, l'étendue de la couverture du génome dans tout dosage, la densité des marqueurs moléculaires (nombre de marqueurs par centiMorgan) sur une carte de liaison génétique moléculaire, les longueurs des fragments intégrés aux banques de chromosomes artificiels de bactérie (BAC) et les longueurs des contigs qui peuvent être assemblés tout en comparant les données de séquence, ne sont que des exemples de ces améliorations.

Curieusement, les augmentations dans la portée et dans l'échelle ont progressé en même temps que les améliorations des niveaux d'efficacité, car les coûts et le temps par point de donnée unitaire ont baissé considérablement; le matériel et les fournitures sont moins coûteux et, par conséquent, il a été possible d'accéder à des installations de recherche qui ont des niveaux différents de budget, d'infrastructure et de ressources humaines. Cependant, on remarque également que le résultat net des augmentations dans la vitesse, dans l'échelle et dans la taille, et des diminutions des coûts et du temps est en soi un nouveau type de goulot d'étranglement, en raison des énormes volumes de données à stocker, à analyser, à interpréter et à visualiser. Les progrès dans le secteur du matériel et des logiciels informatiques abordent ce problème de façon très satisfaisante, car les chercheurs disposent d'une vaste gamme de choix dans l'attirail des technologies de l'information pour la gestion des données moléculaires.

Le séquençage du génome a également continué de se développer rapidement avec les progrès

mentionnés ci-dessus dans la science de la biologie moléculaire et dans les innovations atteintes dans les plates-formes technologiques auxiliaires. Le premier génome complètement séquencé a été *Arabidopsis thaliana* en 2000.⁴ Cette espèce possède un petit génome et est devenue une espèce végétale modèle pour la recherche en biologie et en génétique. La deuxième espèce végétale séquencée a été une espèce cultivée, le riz, dont les séquences de deux génotypes différents ont été publiées en 2002 (*Oryza sativa indica*⁵ et *O. sativa japonica*⁶). Les trois premiers génomes d'arbres séquencés en 2006 appartenaient à une espèce de peuplier (*Populus trichocarpa*).⁷ Toujours en 2006, la séquence préliminaire du génome de *Medicago truncatula* a été publiée.⁸ Cette espèce fournit un modèle de génome pour les légumineuses. Les autres génomes de cultures ayant été séquencés ont été les génomes du sorgho (*Sorghum bicolor*), du raisin (*Vitis vinifera*) et de la papaye (*Carica papaya*); toutes les trois séquences ont été publiées en 2007.⁹ En 2008,

les séquences préliminaires du soja (*Glycine max*)¹¹ et d'*Arabidopsis lyrata*¹² ont été publiées. L'*Arabidopsis lyrata* est un parent proche d'*A. thaliana*, mais son génome est plus grand. Plus récemment, (2009), les séquences de *Brachypodium distachyon*¹³ (une nouvelle espèce modèle de graminées tempérées et d'espèces herbacées pour la production d'énergie) et du maïs (*Zea mays*)¹⁴ ont été publiées. L'encadré A3.1 identifie les autres espèces de plantes supérieures pour lesquelles des projets de séquençage du génome sont en cours (au début de 2010).¹⁵ Outre le séquençage complet du génome, un grand nombre de données sur les séquences sont disponibles pour de nombreuses espèces végétales; ces données proviennent du séquençage de fragments considérables de leurs génomes (par exemple, le séquençage des banques de BAC ou de chromosomes entiers). Des exemples d'espèces cultivées (ou d'espèces étroitement reliées aux plantes cultivées) avec des dépôts importants de séquences d'ADN dans des bases de données accessibles au grand public sont: *Brassica rapa*, *Carica papaya*, *Gossypium hirsutum*, *Glycine max*, *Hordeum vulgare*, *Lotus japonicus*, *Medicago truncatula*, *Sorghum bicolor*, *Solanum lycopersicum*, *Triticum aestivum*, *Vitis vinifera* et *Zea mays*.¹⁶ Une autre source d'information sur les séquences est représentée par les collections de marqueurs de séquence exprimée (EST – produits par le séquençage d'ADN complémentaire ou des banques d'ADNc) qui sont à présent générés pour de nombreuses cultures. Le maïs, le blé, le riz, l'orge, le soja et l'*Arabidopsis* ont les plus grandes collections de marqueurs de séquence exprimée de plantes: plus d'un million d'EST ont été publiés pour chacune de ces espèces végétales.¹⁷

Encadre A3.1 Liste des espèces végétales pour lesquelles des projets sur le séquençage du génome étaient en cours en 2010¹⁰

Amaranthus tuberculatus, *Aquilegia coerulea*, *A. formosa*, *Arabidopsis arenosa*, *Arundo donax*, *Beta vulgaris*, *Brassica napus*, *B. oleracea*, *B. rapa*, *Capsella rubella*, *Chlorophytum borivillanum*, *Citrus sinensis*, *C. trifoliata*, *Cucumis sativus*, *Dioscorea alata*, *Eucalyptus grandis*, *Gossypium hirsutum*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Hordeum vulgare*, *Jatropha curcas*, *J. tanjorensis*, *Lotus japonicus*, *Madhuca indica*, *Malus x domestica*, *Manihot esculenta*, *Milletia pinnata*, *Mimulus guttatus*, *Miscanthus sinensis*, *Musa acuminata*, *Nicotiana benthamiana*, *N. tabacum*, *Oryza barthii*, *Panicum virgatum*, *Phoenix dactylifera*, *Pinus taeda*, *Ricinus communis*, *Solanum demissum*, *S. lycopersicum*, *S. phureja*, *S. pimpinellifolium*, *S. tuberosum*, *Theobroma cacao*, *Triphysaria versicolor*, *Triticum aestivum*, *Vigna radiata* et *Zostera marina*.

Le développement de nouvelles technologies pour le séquençage de l'ADN¹⁸ a été favorisé par les activités de recherche et de développement en matière de génomique humaine, financées par les secteurs public et privé. Un peu en retard, mais profitant largement des avantages découlant des progrès réalisés dans la génomique humaine, ces technologies sont appliquées à la recherche végétale dans son ensemble et, de façon plus spécifique, à l'amélioration des cultures, à l'évolution des plantes et à la conservation des ressources phytogénétiques. Des progrès constants sont réalisés en matière de logiciels et de matériel à utiliser pour le séquençage du génome¹⁹ et il

APPENDICE 3

est envisagé que, dans un avenir proche, le séquençage du génome complet sera tellement accessible qu'il deviendra la stratégie de choix pour la caractérisation. Pour étayer ce pronostic, les plates-formes de séquençage de 'nouvelle génération' (c'est-à-dire, les nouvelles méthodes qui ne se basent pas sur la méthode Sanger de 1997, à savoir, le séquenceur 454 de Roche et le séquenceur SOLEXA d'Illumina, mais reposent plutôt sur la technologie de pyroséquençage qui est plus rentable et plus rapide), sont de plus en plus acceptées et par conséquent atteignent des parts plus élevées du marché du séquençage.

A3.4 Évaluation et analyse de la diversité génétique

Il existe à présent de nombreuses stratégies pour l'évaluation de la diversité génétique et de la structure des populations végétales. Plusieurs de ces stratégies étaient utilisées au cours de la période de la publication du Premier Rapport. Elles sont encore valables et comprennent l'analyse généalogique et la répétition des expériences de terrain (pour quantifier les variations héréditaires et leurs composantes). Les outils moléculaires utilisés pour les études sur la caractérisation et sur la diversité du matériel génétique de 1995 comprenaient les marqueurs isozymes, les RFLP, l'amplification aléatoire de l'ADN polymorphe (RAPD), les répétitions de séquences simples (SSR), et les polymorphismes de longueur de fragments amplifiés (AFLP). Avec la grande diffusion du séquençage du génome et de la génération de marqueurs de séquence exprimée, il est à présent plus facile de générer les marqueurs SSR et, par conséquent, leur utilisation est plus généralisée. Les développements dans les systèmes de détection des marqueurs avec criblage à haut débit, surtout les plates-formes qui sont aptes à l'automatisation et à différents degrés de multiplexage, ont également facilité et augmenté l'efficacité de l'utilisation des marqueurs basés sur la PCR, notamment les AFLP. Il est assez important de noter que la capacité de découvrir facilement dans toutes les parties des génomes les SNP, un type de marqueur qui devient rapidement l'option préférée dans les systèmes à haut débit, est le résultat direct de l'amélioration significative des capacités de séquençage. Les SSR et les plus récents SNP sont

appropriés pour fournir l'empreinte du génotype.²⁰ Grâce aux SNP, on prévoit l'obtention d'une carte à plus haute résolution, un plus haut débit, de prix moins élevés et un taux d'erreur plus faible par rapport aux marqueurs SSR.²¹

Une autre caractéristique des marqueurs comme les SNP et les SSR consiste dans la possibilité de les transférer, à partir des génotypes, où ils sont identifiés, aux matériels associés pour lesquels les informations sur la séquence ne sont pas disponibles, sans devoir effectuer une autre séquence.²² La prise des empreintes génétiques d'un individu par le biais des SNP dispersés dans tout le génome, ou d'une section spécifique d'intérêt, est devenue une manière très puissante de caractériser les collections, comme les matériels de sélection (y compris les populations ségréguantes) et les entrées des banques de gènes.²³

L'utilité de la caractérisation du génome sur la base des SNP pour l'amélioration des cultures et pour les banques de gènes (les matériels *in situ* et *ex situ*) peut être compromise dans les situations où les informations de la séquence ne sont pas disponibles. Dans ces cas, on ne peut pas utiliser les SNP; une alternative appropriée serait représentée par la procédure d'analyse des puces à haut débit, la Diversity Array Technology (DART). Cette technologie différencie les individus sur la base des polymorphismes à partir des comparaisons simultanées avec une représentation génomique commune définie. Il s'agit d'un système à faible coût et à haut débit qui requiert des quantités minimales d'ADN par individu et, en même temps, fournit une couverture globale du génome, même dans les organismes pour lesquels les informations sur la séquence de l'ADN ne sont pas disponibles.²⁴ Depuis la validation de principe avec le riz en 2001, la DART a été employée pour les analyses à haut débit dans de nombreux genres, y compris l'orge, *Musa* et l'eucalyptus. Par exemple, les marqueurs DART ont aussi été utiles pour démontrer les relations génétiques entre 48 entrées de *Musa* (provenant de deux espèces sauvages avec des compositions génomiques différentes) tout comme d'autres marqueurs, mais avec un coût moins élevé, une meilleure résolution et plus de vitesse.²⁵

Les caractères qualitatifs (comme les nombreuses résistances aux maladies et les tolérances aux stress)

et les caractères quantitatifs (comme les indices de rendement et de productivité) sont habituellement les cibles de l'amélioration dans les programmes de sélection végétale et de la caractérisation des collections des banques de gènes. Obtenir ces informations pour les collections d'individus est une entreprise laborieuse et coûteuse, qui implique le criblage en présence de pathogènes et de stress dans la répétition des expériences de terrain avec des quantités adéquates d'échantillons. L'utilité des marqueurs moléculaires qui pourraient servir de mesure de substitution pour ce type d'études difficiles et coûteuses est évidente.

La sélection naturelle comme la sélection artificielle sont concentrées sur les gènes. Bien que la sélection soit une force spécifique au locus, elle produit un modèle de variation qui implique quelques loci dans des régions spécifiques du génome. La variation des caractères gouvernés par les gènes devrait par conséquent être la mesure de la diversité génétique adaptative ou des potentialités d'adaptation d'une population ou d'un pool de gènes de sélection. La majorité des marqueurs moléculaires ne mesurent que la variation génétique neutre, c'est-à-dire les variations dans les sections du génome qui ne sont pas impliquées dans le codage des gènes ou dans la réglementation des gènes et qui, par conséquent, ne devraient pas subir la pression de la sélection naturelle. Ces schémas de variation génétique se trouvent dans tout le génome. En raison du fait que les méthodes moléculaires sont rapides et relativement peu coûteuses, les études sur les variations des marqueurs moléculaires sont de plus en plus répandues et représentent un moyen intéressant pour évaluer la diversité génétique entre les populations ou les pools de gènes. Les avantages sont encore plus importants lorsque les marqueurs basés sur les gènes sont utilisés pour l'analyse. L'explication croissante des relations entre la diversité génétique adaptative et la diversité génétique neutre représente un progrès important de la dernière décennie.²⁶

Malheureusement, de nombreux marqueurs moléculaires neutres ne montrent pas les potentialités d'adaptation des populations ou des entrées qu'ils caractérisent (par exemple, RFLP, RAPD, AFLP et SSR).²⁷ Dans certains cas, ils ont été utilisés de façon inappropriée à cette fin, en supposant que

les marqueurs neutres et la variation adaptative quantitative sont positivement corrélés. Certains usages appropriés des marqueurs moléculaires neutres engendrent une grande valeur pour la conservation et pour l'utilisation des ressources génétiques. Lorsque l'on peut mesurer les schémas de variation génétique dans plusieurs marqueurs moléculaires neutres dispersés de façon aléatoire dans le génome, ces schémas peuvent être très utiles pour évaluer les processus à l'intérieur des écosystèmes, comme le flux des gènes, la dérive génétique et la migration ou la dispersion, qui agissent sur le génome entier. Ces informations sont importantes pour la biologie des populations, pour le suivi des progrès dans la préservation des espèces au sein des aires protégées ou pour tester la réussite des connexions spatiales entre les réserves.²⁸

Après les récentes déclarations raisonnées sur les différences entre les types de marqueurs moléculaires et le bien-fondé de leurs utilisations respectives pour la conservation et pour l'utilisation des ressources génétiques, on espère que tout rapport sur l'utilisation des marqueurs moléculaires fournira la justification du type de marqueur utilisé par rapport à l'objectif du travail.²⁹ L'examen de trois types de marqueurs utilisés pour l'orge (SSR et SNP dérivés des EST, et AFLP) dans l'analyse de la diversité en matière de sélection, de populations naturelles et de matériels des banques de gènes représente un exemple de recherche sur l'utilité de marqueurs spécifiques pour des utilisations particulières. Aucun type de marqueur n'a été considéré le plus approprié pour les utilisations analysées.³⁰

Compte tenu de la capacité de travailler avec la séquence génomique brute, il est à présent possible d'estimer le schéma global des polymorphismes de l'ADN à l'intérieur d'une espèce. L'*Arabidopsis thaliana* est la plante qui a été analysée le plus en profondeur à ce niveau depuis le séquençage de son génome. La variation naturelle est abondante tant pour les marqueurs neutres d'ADN que pour les loci qui produisent les changements phénotypiques.³¹ Il sera de plus en plus possible de mettre à profit ce modèle pour les espèces cultivées au fur et à mesure que les séquences génomiques seront facilement disponibles. Les SNP dérivés des EST ont été utilisés avec succès pour

APPENDICE 3

l'identification des cultivars de melon. Il s'agit d'un exemple d'utilisation du polymorphisme au niveau de l'ADN pour la caractérisation du génome lorsque les outils génomiques disponibles, à l'exception des EST et des cartes génétiques basées sur les premiers marqueurs moléculaires, sont rares.³²

Tandis que les chercheurs bénéficient de ces innovations, il est nécessaire d'insister sur le fait que les stratégies adoptées pour les estimations de la diversité génétique doivent convenir aux objectifs de conservation et d'utilisation des ressources génétiques. En d'autres termes, si le but de l'examen d'un certain nombre de populations d'une espèce pour la diversité (mesurée par un marqueur moléculaire neutre) est d'accorder la plus haute priorité de conservation aux populations les plus différentes, sur la base de l'hypothèse selon laquelle, de cette manière, on conserve également la plus grande diversité génétique adaptative, le chercheur peut décider qu'il faut un nombre relativement restreint de populations pour capturer la plus grande quantité de diversité génétique neutre. Un obstacle possible de ce scénario est que si, par exemple, on renonce aux autres populations, à l'exclusion des quelques rares populations différentes, une quantité significative de diversité génétique adaptative, qui n'est pas répartie avec uniformité parmi toutes les populations, serait ainsi perdue. Cette situation déterminerait le contraire de l'objectif énoncé précédemment pour l'évaluation de la diversité génétique.³³

Les marqueurs moléculaires sont aussi de plus en plus exploités dans un nombre croissant d'applications en aval. Par exemple, outre leur application en tant qu'outils pour la conservation et l'utilisation des ressources génétiques, les marqueurs ont été utilisés avec succès pour analyser les impacts des pratiques agricoles traditionnelles qui sont souvent mal documentées. Une étude de cas sur les ignames du Bénin indique que la pratique traditionnelle utilisée par les agriculteurs qui sélectionnent et cultivent les ignames sauvages spontanées aux alentours des fermes a entraîné la création de nouvelles variétés qui ont des combinaisons génétiques nouvelles. Ces nouveaux variants ont vu le jour en tant que résultat direct d'une reproduction sexuelle entre les ignames sauvages et les ignames cultivées, car on a pu tracer

les allèles jusqu'aux géniteurs. Les marqueurs utilisés dans cette étude étaient les SSR. On a par conséquent conclu que le mélange d'un cycle de reproduction sexuelle suivi par la multiplication végétative (en utilisant les tubercules) produit la culture à grande échelle des meilleurs génotypes, tout en facilitant l'introgession de la diversité potentielle qui pourrait être utile à la future adaptation.³⁴

A3.5 Technologies et stratégies de conservation

Un aspect de l'utilisation et de la conservation des RPGAA qui n'a pas enregistré de progrès significatifs depuis la publication du Premier Rapport est représenté par les conditions d'entreposage des semences orthodoxes. Les recommandations actuelles en matière de température et d'humidité sont encore les mêmes que celles qui avaient été développées avant le Premier Rapport. Depuis, cependant, les rapports nationaux qui font partie du *Deuxième Rapport* et la stratégie de conservation des cultures élaborée par le GCDT font état des inquiétudes quant aux retards dans le testage et dans la régénération des entrées. Par exemple, on mentionne que les résultats du test de viabilité indiquent le besoin de régénération après des périodes d'entreposage plus brèves par rapport aux normes habituelles. Il est possible que, selon la démonstration d'un chercheur, l'humidité représente l'élément le plus important des deux facteurs de l'entreposage, et que son degré à l'intérieur des matériaux d'emballage auquel les semences sont exposées soit plus élevé que le niveau optimal, ce qui provoque la perte de viabilité.³⁵ Compte tenu des améliorations potentielles dans les compétences d'entreposage des semences, il est temps probablement d'appliquer les outils biologiques novateurs qui permettent d'interpréter les interactions apparemment complexes entre les types de réservoirs à graines, la température et les matrices des régimes associées à l'humidité.³⁶

Au cours des 12 dernières années, il y a eu toujours plus de rapports sur les évaluations de l'utilité des marqueurs moléculaires en tant qu'outils fiables pour la gestion de la diversité dans les banques de gènes. Un exemple de ce genre d'études a été l'utilisation

des marqueurs AFLP pour évaluer le degré de diversité génétique à l'intérieur des entrées pour l'espèce autofertilisante de laitue auprès du *Centre for Genetic Resources* (CGN) aux Pays-Bas. Deux plantes, chacune avec un total de 1 390 entrées (comprenant six types de cultivars) ont été analysées selon la gamme de marqueurs disponibles. Dans l'ensemble, la probabilité moyenne d'une différence entre les deux plantes d'une entrée était très faible (environ un pour cent). Cependant, cette probabilité était différente parmi les types de cultivars. Pour les types constitués d'entrées de cultivars principalement modernes, la probabilité de différence entre les deux plantes était d'environ 0,5 pour cent, tandis que pour les deux types composés d'entrées qui étaient principalement des variétés locales, elle était supérieure à un pour cent. Cette information serait utile pour savoir si et comment le niveau observé de chaque entrée devrait être préservé dans les futures générations de l'entrée.³⁷

L'utilité des marqueurs moléculaires dans les décisions à prendre sur les stratégies de gestion de la diversité conservée a été amplement démontrée dans les collections de terrain. Les techniques de prise d'empreinte génique ont été utilisées pour déterminer l'identité et la redondance dans les grandes collections de terrain. Par exemple, à l'ICGT de Trinité-et-Tobago, plus de 2 000 entrées de cultures sont préservées en tant que collection de terrain, et chaque entrée est représentée par 16 arbres individuels au maximum, avec une moyenne générale de six arbres par entrée. La prise d'empreinte génique avec des SSR sur plusieurs loci a été utilisée avec succès pour résoudre des ambiguïtés issues des erreurs d'étiquetage des plantes, un problème d'importance cruciale dans ces opérations si importantes.³⁸

Une nouvelle tendance des 12 dernières années est la conservation des banques d'ADN des RPGAA. Il y a eu des cas signalés de banques d'ADN d'entrées de matériel génétique, de populations pour la cartographie génétique, de matériels de sélection, etc, qui ont été récupérés à volonté et que l'on a soumis à dosage moléculaire. Cette pratique sera sans doute plus généralisée car les coûts des dosages moléculaires et les installations nécessaires sont moins onéreux, ce qui rendra cette option technologique plus accessible aux professionnels de ce secteur. Il est indicatif de cette

tendance qu'une plus grande partie des conservatoires formels d'ADN végétal ont été mis en place sous les auspices des jardins botaniques (par exemple, la banque d'ADN des Jardins botaniques royaux de Kew ou la banque d'ADN auprès du Jardin botanique et du musée botanique de Berlin) ou en tant qu'entités autonomes (par exemple, la banque australienne d'ADN des plantes et celle du NIAS au Japon). Outre les plates-formes habituelles de gestion des données pour les entrées classiques de matériel génétique, il est nécessaire de disposer d'une installation de bioinformatique associée pour la banque d'ADN afin d'intégrer la gestion des données moléculaires comme les informations sur la séquence et sur les marqueurs de chaque entrée. Les banques d'ADN pourraient être des sources d'informations génétiques sur les taxons en danger sans nécessairement prospecter d'autre matériel génétique.³⁹

A3.6 Méthodologies de sélection

Avant tout, il faut souligner que l'application des outils génomiques dans les différents aspects de la gestion des RPGAA n'a pas réduit l'importance de la caractérisation phénotypique des matériels génétiques, des populations naturelles et pour la cartographie génétique, ou des entrées des banques de gènes. Au contraire, la détermination exhaustive et précise des phénotypes est toujours aussi importante qu'auparavant, et fondamentale pour l'utilité des données moléculaires tout comme les marqueurs n'ont de la valeur que s'ils sont reliés avec précision aux phénotypes.

Les premières initiatives mises en place pour développer un grand nombre de marqueurs moléculaires, de cartes moléculaires à haute densité et de populations pour la cartographie génétique structurées de façon appropriée ont commencé maintenant à développer l'efficacité de l'amélioration génétique de nombreuses espèces cultivées. Les résultats de plusieurs études de cartographie génétique fournissent des estimations largement améliorées sur le nombre de loci, d'effets alléliques et d'action génique qui contrôlent les caractères d'intérêt.⁴⁰ Plusieurs progrès importants dans l'incorporation des

APPENDICE 3

techniques moléculaires aux stratégies de sélection végétale ont été accomplis depuis la publication du Premier Rapport. Ces progrès ont abouti au paradigme de la sélection moléculaire, un terme collectif qui englobe la sélection assistée par marqueurs et les technologies de recombinaison de l'ADN en tant que stratégies d'amélioration des cultures.

Sélection assistée par marqueurs moléculaires

Il s'agit d'une nouvelle stratégie d'amélioration des cultures qui utilise les marqueurs moléculaires (points de repère des génomes) pour faciliter la prise de décision dans le dépistage des matériels de sélection. Ce changement de paradigme a été largement facilité par les méthodes à haut débit pour identifier et utiliser les marqueurs moléculaires à grande échelle, notamment l'infrastructure technologique d'information, et par les approches interdisciplinaires qui permettent le phénotypage et la caractérisation des caractères à travers plusieurs environnements. Le contrôle définitif de la co-ségrégation du caractère d'intérêt avec un des plusieurs types possibles de marqueurs d'ADN précède l'utilisation du marqueur pour sélectionner le caractère dans les matériels de sélection. La sélection assistée par marqueurs moléculaires devient un outil précieux pour de nombreuses cultures différentes et on s'attend à ce que son utilité augmente beaucoup lorsque les dosages de biologie moléculaire seront plus rentables.⁴¹ Le développement des marqueurs a été largement facilité par les améliorations dans la localisation génomique des allèles qui contrôlent les caractères. Les progrès dans la construction des cartes de liaison génétique moléculaire, dans la création de cartes physiques et plus récemment dans la cartographie d'association contribuent à peupler continuellement le répertoire des marqueurs moléculaires utiles pour l'amélioration des cultures.

La cartographie d'association, connue également sous le nom de cartographie par déséquilibre de liaison, ou analyse d'associations et les méthodes de cartographie les plus originales, sont des études basées sur les populations qui sont utilisées pour relier les polymorphismes de séquence (habituellement les SNP) aux variations phénotypiques en fonction du déséquilibre de liaison (association non aléatoire

entre les allèles aux loci reliés) sans le besoin de créer des populations pour la cartographie génétique qui soient ségréantes et structurées. En cartographiant les SNP voisins, il est par conséquent possible d'établir les localisations génomiques des gènes associés à un caractère sans devoir cloner les gènes. Les SNP causaux identifiés par le biais des cartes d'association à haute densité sont ensuite habituellement confirmés par le biais de dosages fonctionnels. Les avantages principaux de la cartographie d'association par rapport à l'analyse de liaison sont trois : l'augmentation de la résolution cartographique, la diminution du temps de recherche et un plus grand nombre d'allèles.⁴²

L'utilisation de ces stratégies a été limitée essentiellement aux institutions d'amélioration des cultures qui ont également renforcé la capacité de produire des informations sur la séquence pour leurs cultures cibles. Les programmes nationaux de conservation et d'utilisation des ressources phytogénétiques améliorent de plus en plus le savoir-faire et les capacités globales en matière de biotechnologies végétales, comme le démontrent les rapports nationaux publiés dans le cadre de ce *Deuxième Rapport*.⁴³ Les initiatives internationales et d'autres initiatives nationales en matière de renforcement des capacités et des infrastructures ont contribué à la manifestation de cette tendance. Cependant, les stratégies avancées de sélection, de bioinformatique et les capacités de la génomique n'ont pas été pleinement utilisées dans les pays en développement, et même dans plusieurs pays développés il n'est possible de les mettre en place qu'en collaboration avec d'autres projets nationaux ou internationaux de génomique.

On pourrait affirmer que la difficulté de tout programme de sélection réside dans la conception de stratégies appropriées aux nombreux scénarios différents qui requièrent l'intégration des techniques de biologie moléculaire aux RPGAA.⁴⁴ Par exemple, si le rétrocroisement assisté par marqueurs ne demande que quelques marqueurs pour le génotypage de centaines d'échantillons (descendance rétrocroisée) pour un caractère particulier simplement hérité, comme dans le cas du dépistage des éléments introgressés ou de la construction génique des OGM, la caractérisation génétique, ou empreinte génique, nécessite d'autre part de centaines, voire de milliers, de marqueurs pour

être efficace. Dans l'ensemble, un service de recherche en génomique serait nécessaire pour les programmes caractérisés par une diversité élargie de marqueurs, un haut débit et des tailles considérables d'échantillons. Ces exigences, qui requièrent des investissements de démarrage élevés, expliquent probablement la prépondérance des applications de sélection assistée par marqueurs dans les grandes multinationales de sélection, à l'exclusion des entités financées par les fonds publics.

Transformation génétique

Les méthodes basées sur la recombinaison d'ADN, c'est-à-dire les molécules qui contiennent les séquences d'ADN, provenant de plus d'une source, sont utilisées pour créer des variations génétiques nouvelles. Dans l'amélioration des cultures, cela implique l'incorporation des séquences d'ADN ou d'ARN exogènes, en utilisant soit la biolistique soit des vecteurs, dans le génome de l'organisme récepteur qui, comme résultat, exprime des caractères nouveaux ou utiles du point de vue agronomique. Les nouveaux variants sont appelés organismes génétiquement modifiés ou OGM. Les cultures transgéniques ont été cultivées pour la première fois à l'échelle commerciale vers la moitié des années 90, presque au moment de la publication du Premier Rapport. Depuis, les OGM faisant l'objet d'une production commerciale sont quatre cultures de base, notamment le maïs, le soja, la navette et le coton. En 2008, ces cultures, ensemble, représentaient plus de 99,5 pour cent de toute la production végétale transgénique (James, 2008⁴⁵). Il est également intéressant de noter que seulement deux événements de transformation, c'est-à-dire la tolérance aux herbicides et la résistance aux insectes ou leur combinaison, sont exprimés dans ces cultures. Cela signifie par conséquent que plus de 25 ans après la première production réussie de plantes transgéniques, la portée de l'utilité de la transformation génétique en tant que stratégie habituelle d'amélioration des cultures reste encore limitée, malgré les potentialités évidentes de cette technologie. Les inconvénients comprennent le manque de systèmes efficaces de régénération indépendante du génotype pour la plupart des

cultures, et probablement le facteur le plus limitant est représenté par les restrictions en matière de DPI. Lorsque les OGM étaient la propriété exclusive des entreprises de sélection du secteur privé dans les pays développés, plusieurs éléments des initiatives de recherche et de développement qui ont précédé la production des cultures transgéniques ont été restreints (avec des brevets). Les nouvelles et intéressantes tendances – qui pourraient au bout du compte accélérer la révision du lieu des protections des DPI dans le cadre des RPGAA – montrent que les cultures OGM sont à présent cultivées dans les pays en développement, comme l'indiquent la culture du soja transgénique en Amérique du Sud et la culture du coton transgénique en Inde et en Chine (James, 2008; Glover 2007,⁴⁶ 2008⁴⁷).

Au fur et à mesure que les pays en développement acquièrent les capacités nécessaires pour s'occuper des normes réglementaires régissant la culture des OGM, surtout selon les réglementations sur la biosécurité énoncées dans le Protocole de Cartagena sur les risques biotechnologiques, des efforts conjoints seront nécessaires pour se concentrer sur le renforcement des capacités nécessaires à analyser les restrictions des DPI. Ces restrictions ont en réalité freiné l'exploration de toutes les potentialités de la transgénèse des RPGAA. Pour l'avenir, on présume que les initiatives de la recherche viseront le perfectionnement des systèmes de régénération végétale et, de façon assez importante, l'élargissement de la portée des caractères agronomiques qui peuvent être améliorés en utilisant la transformation génétique. Jusqu'à présent, il est encore peu pratique d'empiler plusieurs événements de transformation et de faire en sorte qu'ils expriment des phénotypes dans un organisme récepteur. L'élimination des obstacles technologiques sera une étape fondamentale pour tirer profit du fait que la transformation génétique traite des caractères polygéniques, surtout de ceux qui sont associés au changement climatique et aux variations comme la sécheresse et la salinité. L'élimination de ce goulot d'étranglement sera également importante pour la constitution de pyramides de gènes.

APPENDICE 3

A3.7 Bioinformatique

Une conséquence de la facilité relative dans la production des données génétiques moléculaires a été le besoin d'une capacité toujours croissante de systèmes électroniques pour le stockage, l'analyse et la recherche des données. Actuellement, les exigences de stockage des données sont exprimées en petabytes, environ trois ordres de grandeur supérieure à celle qui était couramment utilisée en 1995. La tendance à la réduction des coûts pour les installations de bioinformatique s'explique par le fait que les coûteuses unités centrales bioinformatiques ont été principalement remplacées aux centres de génomique par des ensembles de serveurs informatiques, qui sont constitués de simples ordinateurs fixes, ou de serveurs exploités de façon conjointe. Ces ensembles assurent des capacités informatiques égales, ou même supérieures, à un coût inférieur et avec une redondance intégrée dans l'unité centrale de traitement (UCT). Ils sont agencés pour garantir une plus grande fiabilité, même en cas de panne d'une unité. L'accès à ces systèmes de stockage et d'analyse est de plus en plus disponible par l'incorporation des serveurs d'Internet à l'intérieur du système.

Un génie logiciel créatif, des systèmes d'exploitation open source et des logiciels de gestion des bases de données, l'accès universel à Internet et son utilisation, et les investissements publics et privés, tous ces éléments ensemble ont abouti à la disponibilité d'outils fiables pour la gestion des laboratoires de génomique, et donc à la capacité de stocker, d'analyser, de distribuer et d'interpréter les énormes ensembles de données générés par les projets de séquençage et par les activités basées sur la biologie moléculaire.

De nouveaux algorithmes et de nouvelles statistiques sont toujours nécessaires pour étudier les relations entre les ensembles de données. Les cartes sont les formats les plus communs pour la présentation des informations génétiques et l'élaboration de logiciels pour la production et l'affichage des cartes est encore un des domaines les plus actifs de la recherche et du développement de la biologie moléculaire. Les progrès dans la bioinformatique seront toujours nécessaires pour faciliter l'analyse des données

génomiques et pour l'intégration des informations de génomique aux données des domaines associés de la transcriptomique, de la protéomique, de la métabolomique et de la phénomique.

Les projets conjoints sur les génomes ont conduit à la création de bases de données qui stockent les données au niveau central, mais qui sont accessibles dans le monde entier. Une partie fondamentale de ces initiatives est représentée par les collections des ressources génomiques dont les inventaires et l'accès sont des composantes de la base de données sur les génomes. Le financement de ces projets est principalement attribué par le secteur public (tant au niveau national qu'au niveau international).

A3.8 Considérations politiques, organisationnelles et juridiques

Depuis 1995, l'instrument international principal et qui a eu un impact sur la conservation et sur l'utilisation des ressources phytogénétiques est le TIRPAA, adopté en 2001 et entré en vigueur en 2004.⁴⁸ Cet accord, conçu pour améliorer les dispositions de la CDB, oblige les Parties contractantes du Traité à élaborer des législations et des réglementations qui remplissent son mandat qui est de faciliter la conservation, l'échange et l'utilisation des ressources génétiques des cultures qu'il couvre. Par la suite, on a élaboré des mécanismes spéciaux de financement pour le TIRPAA et le GCDT a été créé en 2004. À présent, ce Fonds collecte une dotation et de fonds supplémentaires pour améliorer les installations nationales de collection de matériel génétique, pour renforcer les capacités et les systèmes d'information. Une attention particulière a été consacrée au développement fondé sur la collaboration de stratégies régionales et mondiales de conservation des cultures.⁴⁹ Un événement majeur dans l'échange des RPGAA depuis le Premier Rapport a été l'ATTM qui fournit aux Parties contractantes un système multilatéral pour l'échange du matériel génétique des cultures.

Les organismes de financement pour la recherche aux niveaux national et international, reconnaissant le besoin de collaboration pour le succès des projets de

génomique, ont adapté certains de leurs programmes de financements pour prendre en charge de façon spécifique les initiatives de collaboration. Les résultats ont produit des investissements publics dans les centres de séquençage, dans les bases de données sur les données génomiques, dans les outils pour les analyses et pour l'accès au public, habituellement par Internet. Bien qu'en 2009, pour la première fois depuis la seconde guerre mondiale, le produit mondial brut ait baissé, les perspectives semblent meilleures avec un redressement en 2010.⁵⁰

Les avancées techniques dans l'empreinte génétique sont probablement importantes pour la protection de la propriété intellectuelle dans la mesure où il est possible d'identifier sans équivoque les cultivars. La prise d'empreinte génique des SNP sera précise et applicable aux processus à haut débit; cependant, l'application répandue est encore limitée aux cultures qui possèdent des bases de données sur les SNP. Les plates-formes pour la prise d'empreinte génique basées sur les marqueurs SSR ou même sur les marqueurs AFLP et RAPD sont à présent utilisées de façon plus répandue.⁵¹

Les inquiétudes concernant la protection des DPI des inventeurs dans les activités relatives aux RPGAA ont été au début limitées à la sauvegarde des droits des obtenteurs. Au niveau national, cette sauvegarde était fournie par le biais de différentes formes de législations qui conféraient les DPI pour de nouvelles variétés de cultures à leur réalisateur, c'est-à-dire le sélectionneur. Les efforts visant à harmoniser ces lois nationales ont eu pour résultat la Convention de l'UPOV en 1961, et ses révisions de 1972, de 1978 et de 1991. Cette dernière révision a été suivie par l'Accord de l'OMC sur les ADPIC qui a été signé en 1994. Les ADPIC contiennent des dispositions spécifiques pour la protection des DPI concernant les innovations dans les produits agricoles (cultures et animaux). Les initiatives visant à engendrer les DPI aux niveaux national et international ont toujours eu pour objectif établi de faciliter un accès aux inventions qui soit juste et équitable. Il est évident que les résultats nets de ces interventions bien intentionnées sont d'autres restrictions à l'accès.

Les inventions en matière de biotechnologie, y compris celles qui concernent les RPGAA, ont produit

pour la première fois une telle quantité de brevets que les tentatives d'avoir accès aux innovations biotechnologiques ont été pratiquement paralysées. Depuis la publication du Premier Rapport, le profil des biotechnologies dans l'alimentation et l'agriculture a continué à augmenter, surtout avec l'omniprésence presque totale des cultures OGM dans la production commerciale ou dans les stages d'essai dans de nombreuses régions de la planète. Les protections des brevets pour les cultures, ou même pour les matériels utilisés pour les développer, comme les séquences de la construction génique, ont été notoirement restrictives. Par exemple, des questions de DPI de cette entité ont empêché l'utilisation répandue, en tant que bien public, du riz génétiquement modifié à haut contenu de bêta-carotène. Si l'on tient compte des impératifs moraux de sauvegarde de la sécurité alimentaire, il est surprenant que beaucoup plus d'efforts n'aient pas été entrepris pour débloquer cette situation.

Les options disponibles pour avoir accès aux biotechnologies protégées par les brevets par les organisations nationales de recherche sont sérieusement limitées, car les coûts sont normalement prohibitifs. Les alternatives, qui requièrent habituellement l'accès aux technologies sans permission, impliqueraient l'exploitation des lacunes présentes dans les réglementations sur les brevets et sur les variétés protégées. Les entités internationales de recherche du secteur public, notamment les centres du GCRAI, ont également progressé dans la négociation en faveur de l'accès exempt de droits. Une initiative régionale innovatrice, la Fondation africaine pour les technologies agricoles, a été également en mesure de négocier l'accès aux biotechnologies protégées par les DPI qui ont un impact sur la capacité des programmes nationaux à réunir toutes les potentialités de leurs RPGAA. Dans l'ensemble, les initiatives actuelles qui permettent d'avoir accès à ces technologies dans le cadre des régimes de DPI sont irrégulières, coûteuses et bien évidemment elles nécessitent une collaboration concertée au niveau international. Le point de départ sera l'éducation et le renforcement des capacités pour être en mesure d'aborder les questions très complexes qui sont impliquées dans ce domaine.

APPENDICE 3

A3.9 Perspectives pour l'avenir

À l'avenir, les nombreux défis auxquels on sera confronté en matière de performance des cultures pourront être relevés de façon efficace en associant la mise au point de variétés de cultures résistantes et robustes (par la modification des génomes à travers la sélection végétale, simplifiée de préférence par des approches moléculaires efficaces) à l'introduction d'un éventail de facteurs d'atténuation dans les pratiques de gestion agronomique. Pour accroître la fiabilité des prévisions sur la performance des cultures sur la base des informations génétiques moléculaires, les chercheurs devront être en mesure d'avoir facilement accès aux nouveaux outils qui améliorent la capacité de produire des liaisons plus précises entre les profils moléculaires (génotypes) et la performance (phénotypes).

Il faudra également aborder les nombreuses lacunes en matière de connaissances. Par exemple, la souplesse de la plasticité phénotypique face à l'environnement en voie de changement et les couches de redondance génétique qui caractérisent les systèmes biologiques sont encore largement inexplorées. L'application concertée de la myriade d'outils et de procédures, qui sont disponibles et en voie de développement, laisse espérer la possibilité d'interpréter ces processus et, par conséquent, d'améliorer la capacité de gestion efficace des RPGAA face aux inquiétants défis concernant le climat de plus en plus variable, les populations en hausse dans le monde entier, et les pressions qui visent à détourner les denrées alimentaires vers des utilisations non traditionnelles dans les industries de carburants, d'aliments pour animaux et de fibres.

Tous les progrès réalisés jusqu'à présent dans la génomique et dans ses interventions scientifiques et technologiques secondaires ne sont que le début de la connaissance sur la façon dont un génotype confère un ensemble particulier de caractères à un organisme vivant. De nos jours, il est possible d'analyser un phénotype complexe et de définir où les gènes individuels, ou plus correctement, où les QTL sont physiquement situés le long des chromosomes. Les informations sur les marqueurs d'ADN reliés aux QTL représentent un outil diagnostique puissant qui permet à l'obteneur de sélectionner les introgressions

spécifiques d'intérêt. Avec l'augmentation des gènes d'intérêt qui sont clonés, identifiés ou cartographiés et avec la meilleure compréhension de leurs contributions aux systèmes biologiques de nombreuses possibilités pour créer des «synthèses» de nouvelles variétés émergeront. Certaines opportunités impliqueront des approches de génie génétique, où les nouvelles informations sur les gènes, sur la régulation des gènes et sur les réponses végétales à l'environnement pourront être utilisées de façon novatrice pour perfectionner les variétés végétales existantes et faire en sorte qu'elles utilisent plus efficacement les ressources, fournissent une valeur nutritionnelle plus élevée ou simplement aient un meilleur goût.

Il sera toujours nécessaire d'étendre les stratégies et les capacités moléculaires d'amélioration des cultures aux cultures sous-étudiées et sous-financées (celles qu'on appelle les cultures orphelines) mais qui, ironiquement, représentent le rempart en défense de la sécurité alimentaire d'un pourcentage énorme de l'humanité. Arriver à appliquer de façon répandue et courante les nouvelles biotechnologies aux cultures orphelines, avec leurs impacts potentiels positifs et importants sur le bien-être humain, représente par conséquent une opportunité irrésistible non seulement pour ceux qui se consacrent aux biens publics, mais également pour l'humanité dans son ensemble. Le niveau actuel d'insécurité alimentaire ne peut rester aussi inacceptable et élevé, ni empirer: la gestion avisée des RPGAA, tout en bénéficiant des nouveaux outils et progrès, est la clé pour inverser cette tendance.

Les premières étapes impliqueront l'investissement de ressources dans les études empiriques pour réussir à comprendre les processus biologiques qui sont à la base des phénotypes des cultures mêmes.⁵² À ce jour, les espèces séquencées, ou pour lesquelles le séquençage est en cours, ne représentent qu'environ 13 familles de plantes. Il est extrêmement urgent de faire des progrès pour harmoniser plus de 600 familles de plantes dont la séquence du génome n'a pas encore démarré car les avantages des données sur la séquence complète du génome sont inestimables. Plus précisément, de nombreuses espèces orphelines et d'autres doivent être les premiers candidats pour le séquençage.

Aucun de ces progrès dans les innovations technologiques ne diminue le besoin de disposer des collections de ressources phytogénétiques. En fait, pour utiliser au mieux les nouveaux outils, de nouvelles stratégies sont probablement nécessaires pour saisir une diversité génétique encore plus grande et pour la préserver au cours de la conservation et de la régénération des échantillons. Les banques de gènes sont toujours cruciales et ont besoin d'un soutien plus accentué.⁵³

Encore, les progrès parallèles dans l'analyse du génome des ravageurs et des pathogènes des plantes devraient permettre de mieux comprendre les mécanismes de la résistance aux maladies et à ces ravageurs. Le changement et les variations climatiques au niveau mondial présenteront des défis prévisibles aux systèmes de production agricole (par exemple, les températures plus élevées, la sécheresse, les inondations, les vents plus forts et le nombre croissant de ravageurs et de maladies nouveaux). Pour relever ces défis, la recherche devrait pleinement se servir des outils et des stratégies moléculaires disponibles non seulement pour améliorer la productivité, mais également pour réduire l'impact sur l'environnement, pour augmenter la fixation du carbone et pour remplacer les carburants fossiles.⁵⁴

Références

- ¹ **Metzker, M.L.** 2010. Sequencing technologies—the next generation. *Nature Reviews Genetics* 11:31-46. Bien que cette enquête se concentre sur la génomique humaine, les conclusions sur les capacités de séquençage sont aussi importantes pour la génomique des plantes.
- ² **Delseny, M.** 2004. Re-evaluating the relevance of ancestral shared synteny as a tool for crop improvement. *Current Opinions in Plant Biology* 7:126-131.
- ³ Dans ce paragraphe, la caractérisation des progrès dans la technologie génomique en tant que série de vagues provient de ce rapport: **Borevitz, J.O. et Ecker, J.R.** 2004. Plant genomics: The third wave. *Annu. Rev. Genom. Hum. Genet.* 5:443-447. Bien que cette enquête sur le passé, et sur le futur possible dans la génomique des plantes se base sur les progrès accomplis avec *Arabidopsis thaliana*, beaucoup d'informations sont aussi importantes pour la génomique des plantes en général.
- ⁴ **The Arabidopsis Genome Initiative.** 2000. Analysis of the genome sequence of the flowering plant *Arabidopsis thaliana*. *Nature*, 408:796-815.
- ⁵ **Yu, J., Hu, S., Wang, J., Wong, G.K., Li, S., Liu, B., Deng, Y., Dai, L., Zhou, Y., Zhang, X., Cao, M., Liu, J., Sun, J., Tang, J., Chen, Y., Huang, X., Lin, W., Ye, C., Tong, W., Cong, L., Geng, J., Han, Y., Li, L., Li, W., Hu, G., Huang, X., Li, W., Li, J., Liu, Z., Li, L., Liu, J., Qi, Q., Liu, J., Li, L., Li, T., Wang, X., Lu, H., Wu, T., Zhu, M., Ni, P., Han, H., Dong, W., Ren, X., Feng, X., Cui, P., Li, X., Wang, H., Xu, X., Zhai, W., Xu, Z., Zhang, J., He, S., Zhang, J., Xu, J., Zhang, K., Zheng, X., Dong, J., Zeng, W., Tao, L., Ye, J., Tan, J., Ren, X., Chen, X., He, J., Liu, D., Tian, W., Tian, C., Xia, H., Bao, Q., Li, G., Gao, H., Cao, T., Wang, J., Zhao, W., Li, P., Chen, W., Wang, X., Zhang, Y., Hu, J., Wang, J., Liu, S., Yang, J., Zhang, G., Xiong, Y., Li, Z., Mao, L., Zhou, C., Zhu, Z., Chen, R., Hao, B., Zheng, W., Chen, S., Guo, W., Li, G., Liu, S., Tao, M., Wang, J., Zhu, L., Yuan, L. et Yang, H.** 2002. A draft sequence of the rice genome (*Oryza sativa* ssp. indica). *Science*, 296:79-92.
- ⁶ **Goff, S.A., Ricke D., Lan, T. H., Presting, G., Wang, R., Dunn, M., Glazebrook, J., Sessions, A., Oeller, P., Varma, H., Hadley, D., Hutchison, D., Martin, C., Katagiri, F., Lange, B.M., Moughamer, T., Xia, Y., Budworth, P., Zhong, J., Miguel, T., Paszkowski, ., Zhang, S., Colbert, M., Sun, W.L., Chen, L., Cooper, B., Park, S., Wood, T.C., Mao, L., Quail, P., Wing, R., Dean, R., Yu, Y., Zharkikh, A., Shen, R., Sahasrabudhe, S., Thomas, A., Cannings, R., Gutin, A., Pruss, D., Reid, J., Tavtigian, S., Mitchell, J., Eldredge, G., Scholl, T., Miller, R. M., Bhatnagar, S., Adey, N., Rubano, T., Tusneem, N., Robinson, R., Feldhaus, J., Macalima, T., Oliphant, A. et Briggs, S.** 2002. A

APPENDICE 3

- draft sequence of the rice genome (*Oryza sativa* ssp. japonica). *Science*, 296:92-100.
- 7 **Tuskan, G. A., DiFazio, S., Jansson, S., Bohlmann, J., Grigoriev, I., Hellsten, U., Putnam, N., Ralph, S., Rombauts, S., Salamov, A., Schein, J., Sterck, L., Aerts, A., Bhallerao, R.R., Bhallerao, R.P., Blaudez, D., Boerjan, W., Brun, A., Brunner, A., Busov, V., Campbell, M., Carlson, J., Chalot, M., Chapman, J., Chen, G.L., Cooper, D.L., Coutinho, P.M., Couturier, J., Covert, S., Cronk, Q., Cunningham, R., Davis, J., Degroove, S., Déjardin, A., dePamphilis, C., Detter, J., Dirks, B., Dubchak, I., Duplessis, S., Ehrling, J., Ellis, B., Gendler, K., Goodstein, D., Gribskov, M., Grimwood, J., Groover, A., Gunter, L., Hamberger, B., Heinze, B., Helariutta, Y., Henrissat, B., Holligan, D., Holt, R., Huang, W., Islam-Faridi, N., Jones, S., Jones-Rhoades, M., Jorgensen, R., Joshi, C., Kangasjärvi, J., Karlsson, J., Kelleher, C., Kirkpatrick, R., Kirst, M., Kohler, A., Kalluri, U., Larimer, F., Leebens-Mack, J., Lepié, J.C., Locascio, P., Lou, Y., Lucas, S., Martin, F., Montanini, B., Napoli, C., Nelson, D.R., Nelson, C., Nieminen, K., Nilsson, O., Pereda, V., Peter, G., Philippe, R., Pilate, G., Poliakov, A., Razumovskaya, J., Richardson, P., Rinaldi, C., Ritland, K., Rouzé, P., Ryaboy, D., Schmutz, J., Schrader, J., Segerman, B., Shin, A., Siddiqui, A., Sterky, F., Terry, A., Tsai, C.J., Uberbacher, E., Unneberg, P., Vahala, J., Wall, K., Wessler, S., Yang, G., Yin, T., Douglas, C., Marra, M., Sandberg, G., Van de Peer, Y. et Rokhsar, D.** 2006. The genome of black cottonwood, *Populus trichocarpa* (Torr. & Gray). *Science*, 313:1596-1604.
 - 8 <http://medicago.org/genome/>
 - 9 Voir: <http://www.phytozome.net/sorghum>; <http://www.phytozome.net/grape.php>; et <http://www.phytozome.net/papaya.php>
 - 10 Les taxons classés proviennent du site du NCBI Entrez Genome Project, à l'adresse électronique, en anglais: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/leuks.cgi?taxgroup=11:12:Land%20Plants&p3=12:Land%20Plants>.
 - 11 <http://www.phytozome.net/soybean.php>
 - 12 <http://genome.jgi-psf.org/Arly1/Arly1.info.html>
 - 13 <http://brachypodium.pw.usda.gov/>
 - 14 <http://maizesequence.org/index.html>
 - 15 Deux points d'entrée intéressants pour l'accès aux bases de données sur la séquence et aux navigateurs sur les génomes des plantes sont: PlantGDB à l'adresse électronique, en anglais: <http://www.plantgdb.org/> et Phytozome, à l'adresse électronique, en anglais: <http://www.phytozome.net/>
 - 16 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucgss>
 - 17 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST_summary.html
 - 18 **Strausberg, R.L., Levy, S. et Rogers, Y.-H.** 2008. Emerging DNA sequencing technologies for human genomic medicine. *Drug Discovery Today* 13:569-577. Bien que présenté dans le cadre de la génomique humaine, les trois principales technologies de séquençage décrites sont actuellement utilisées dans la recherche des cultures et le pronostic des technologies émergentes est tout aussi pertinent.
 - 19 **Metzker, M.L.** 2010. Sequencing technologies—The next generation. *Nature Reviews Genetics* 11:31-46. Une étude plus récente des mêmes trois technologies avec des détails sur une nouvelle plate-forme prévue pour 2010.
 - 20 **Angaji, S.A.** 2009. Single nucleotide polymorphism genotyping and its application on mapping and marker-assisted plant breeding. *African Journal of Biotechnology*, 8:908-914.
 - 21 **Jones, E., Chu, W.-C., Ayele, M., Ho, J., Bruggeman, E., Yourstone, K., Rafalski, A., Smith, O.S., McMullen, M.D., Bezawada, C., Warren, J., Babayev, J., Basu, S. et Smith, S.** 2009. Development of single nucleotide polymorphism (SNP) markers for use in commercial maize (*Zea mays* L.) germplasm. *Molecular Breeding*, 24:165-176.

- 22 **Vezzulli, S., Micheletti, D., Riaz, S., Pindo, M., Viola, R., This, P., Walker, M.A., Troggio, M. et Velasco, R.** 2008. An SNP transferability survey within the genus *Vitis*. *BMC Plant Biology* 8:128-137. L'information génomique d'un cultivar de *V. vinifera*, pour lequel on disposait des données sur le séquençage, a été utilisée pour donner des renseignements sur d'autres cultivars étroitement reliés et sur les formes sauvages de l'espèce sans devoir répéter le séquençage. Toutefois, l'utilité a été limitée pour les autres espèces de *Vitis*.
- 23 **Spooner, D., van Treuren, R. et de Vicente, M.C.** 2005. Molecular markers for genebank management. Bulletin technique numéro 10 de l'IPGRI.. Institut international des ressources phytogénétiques [à présent Bioversity International, Inc.]. Rome, Italie.
- 24 **Jaccoud, D., Peng, K., Feinstein, D. et Kilian, A.** 2001. Diversity arrays: A solid state technology for sequence information independent genotyping. *Nucleic Acids Research* 29:e25-e31. Il décrit la technique avec une étude de cas sur son utilisation avec le riz.
- 25 **Risterucci, A.-M., Hippolyte, I., Perrier, X., Xia, L., Caig, V., Evers, M., Huttner, E., Kilian, A. et Glaszmann, J.C.** 2009. Development and assessment of Diversity Arrays Technology for high-throughput DNA analyses in *Musa*. *Theor. and Applied Genet.*, 119:1093-1103.
- 26 **González-Martínez, S.C., Krutovsky, K.V. et Neale, D.B.** 2006. Forest tree population genomics and adaptive evolution. *New Phytologist* 170:227-238. Il fournit un examen des différences entre les types de marqueurs.
- 27 **FAO.** 2001. Forest genomics for conserving adaptive genetic diversity. Document préparé par K. Krutovskii et D.B. Neale. Documents de travail sur les ressources génétiques forestières. Document de travail FGR/3 (juillet 2001). Service de la mise en valeur des ressources forestières, Division des ressources forestières. FAO, Rome (*non publié*).
- 28 **Holderegger, R., Kamm, U. et Gugerli, F.** 2006. Adaptive versus neutral genetic diversity: Implications for landscape genetics. *Landscape Ecology* 21:797-807.
- 29 Par exemple, un débat approfondi sur les nombreux types de marqueurs et sur leurs nombreuses utilisations différentes se trouve dans: **De Vicente, M.C., Guzman, F.A., Engels, J.M.M. et Rao, V.R..** 2006. Genetic characterization and its use in decision-making for the conservation of crop germplasm. p. 129-138 dans J. Ruane and A. Sonnino (eds.) *The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, Italie.
- 30 **Varshney, R.K., Chabane, K., Hendre, P.S., Aggarwal, R.K. et Graner, A.** 2007. Comparative assessment of EST-SSR, EST-SNP and AFLP markers for evaluation of genetic diversity and conservation of genetic resources using wild, cultivated and elite barleys. *Plant Science*, 173:638-649.
- 31 Op. cit. Note 4.
- 32 **Deleu, W., Esteras, C., Roig, C., González-To, M., Fernández-Silva, I., Gonzalez-Ibeas, D., Blanca, J., Aranda, M.A., Arús, P., Nuez, F., Monforte, A.J., Picó, M.B. et Garcia-Mas, J.** 2009. A set of EST-SNPs for map saturation and cultivar identification in melon. *BMC Plant Biology*, 9:90-98.
- 33 **Bonin, A., Nicole, F., Pompanon, F., Miaud, C. et Taberlet, P.** 2007. Population adaptive index: A new method to help measure intraspecific genetic diversity and prioritize populations for conservation. *Conservation Biology* 21:697-708. Ce document intègre l'analyse des différences entre la diversité neutre et adaptative avec la présentation d'un 'index de population adaptative' proposé en tant que moyen pour faciliter l'utilisation de nombreux marqueurs moléculaires distribué dans le génome entier (une mesure uniquement possible en raison des progrès accomplis dans les biotechnologies). Cela permettra de situer les variations localisées dans le schéma

APPENDICE 3

- de diversité et de découvrir ainsi les loci qui sont supposés être sous la sélection naturelle, et ainsi d'importance adaptative.
- ³⁴ **Scarelli, N., Tostain, S., Vigouroux, Y., Agbangla, C., Daïnou, O. et Pham, J.-L.** 2006. Farmers' use of wild relative and sexual reproduction in a vegetatively propagated crop. The case of yam in Benin. *Molecular Ecology*, 15:2421-2431.
- ³⁵ **Gómez-Campo, C.** 2006. Erosion of genetic resources within seed genebanks: The role of seed containers. *Seed Science Research*, 16:291-294.
- ³⁶ **Pérez-García, F., González-Benito, M.E. et Gómez-Campo, C.** 2007. High viability recorded in ultra-dry seeds of *Brassicaceae* after almost 40 years of storage. *Seed Science and Technology* 35:143-153. Ce document présente les données sur l'impact de l'humidité et de la qualité des matériels d'entreposage sur la longévité des semences.
- ³⁷ **Jansen, J., Verbakel, H., Peleman, J. et Van Hintum, T.J.L.** 2006. A note on the measurement of genetic diversity within genebank accessions of lettuce (*Lactuca sativa* L.) using AFLP markers. *Theor. and Applied Genet.*, 112:554-561.
- ³⁸ **Motilal, L.A., Zhang, D., Umaharan, P., Mischke, S., Boccara, M. et Pinney, S.** 2009. Increasing accuracy and throughput in large-scale microsatellite fingerprinting of cacao field germplasm collections. *Tropical Plant Biology*, 2:23-37.
- ³⁹ **Rice, N., Cordeiro, G., Shepherd, M., Bundock, P., Bradbury, L., Pacey-Miller, T., Furtado, A. et Henry, R.** 2006. DNA banks and their role in facilitating the application of genomics to plant germplasm. *Plant Genetic Resources* 4:64-70. Banque d'ADN de l'Australian Plant: <http://www.dnabank.com.au/>; Banque d'ADN du NIAS: <http://www.dna.affrc.go.jp/>; Banque d'ADN des Jardins botaniques royaux de Kew: <http://data.kew.org/dnabank/homepage.html>; Banque d'ADN du Berlin-Dahlem, auprès de Botanic Garden and Botanical Museum (BGBM): <http://www.bgbm.org/bgbm/research/dna/>.
- ⁴⁰ **Moose, S.P. et Mumm, R.H.** 2008. Molecular plant breeding as the foundation for 21st century crop improvement. *Plant Physiology*, 147:969-977.
- ⁴¹ **Guimarães, E.P., Ruane, J., Scherf, B.D., Sonnino, A. et Dargie, J.D.** (eds.) 2007. *Marker-assisted selection: Current status and future perspectives in crops, livestock, forestry and fish*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, Italie.
- ⁴² **Zhu, C., Gore, M., Buckler, E.S. et Yu, J.**, 2008. Status and prospects of association mapping in plants. *The Plant Genome*, 1:5-20.
- ⁴³ Par exemple, selon les rapports nationaux, les marqueurs moléculaires sont utilisés dans l'amélioration des cultures en Argentine, en Azerbaïdjan, au Brésil, en Chine en Croatie, en Égypte, en Indonésie et dans la République tchèque.
- ⁴⁴ **Bagge, M. et Lübberstedt, T.** 2008. Functional markers in wheat: Technical and economic aspects. *Molecular Breeding*, 22:319-328.
- ⁴⁵ **James, C.** 2008. *Global status of commercialized biotech/GM crops*: 2008. ISAAA Brief No 39. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/default.html
- ⁴⁶ **Glover, D.** 2007. *Monsanto and smallholder farmers: A case-study on corporate accountability*. IDS Working Paper 277. Université de Sussex, Royaume-Uni, Institute of Development Studies.
- ⁴⁷ **Glover, D.** 2008. *Made by Monsanto: The corporate shaping of GM crops as a technology for the poor*. STEPS Working Paper 11. Brighton: STEPS Centre. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: www.steps-centre.org/PDFs/GM_Crops_web_final_small.pdf.
- ⁴⁸ Voir Chapitre 7.
- ⁴⁹ Voir Chapitre 6 et Appendice 4.

- ⁵⁰ **Organisation des Nations Unies.** 2010. *Situation et perspectives de l'économie mondiale 2010*. Département des affaires économiques et sociales. Nations Unies. New York, NY. États-Unis d'Amérique.
- ⁵¹ **Romero, G., Adeva, C. et Battad II, Z.** 2009. Genetic fingerprinting: Advancing the frontiers of crop biology research. *Philippine Science Letters* 2:8-13. Cette étude résume l'état de la prise d'empreinte génique avec les différents marqueurs, avec des exemples sur les cultures et sur des situations aux Philippines.
- ⁵² **Nelson, R.J., Naylor, R.L. et Jahn, M.M.** 2004. The role of genomics research in improvement of "orphan" crops. *Crop Science*, 44:1901-1904.
- ⁵³ Voir Chapitres 3 et 4. Pour un document sur la promotion des stratégies de collection et de conservation plus élargies, voir: **Walck, J. et Dixon, K.** 2009. Time to future-proof plants in storage. *Nature*, 462:721.
- ⁵⁴ Le rapport national du Brésil, Chapitre 9, propose une analyse très efficace de ces questions et la justification de la contribution des ressources génétique au développement durable et à la sécurité alimentaire.



Appendice 4

L'état de la diversité des
cultures principales et
secondaires

A4.1 Introduction

Dans l'Annexe 2 du Premier Rapport, on avait analysé l'état de la diversité d'un certain nombre de cultures d'importance majeure et secondaire pour la sécurité alimentaire dans une ou plusieurs sous-régions de la planète. De même, on analyse dans cet appendice, les cultures principales

(blé, riz, maïs, sorgho, manioc, pomme de terre, patate douce, haricot (*Phaseolus*), soja, plantes saccharifères et banane/banane plantain) et un certain nombre de cultures secondaires au niveau mondial, mais principales aux niveaux sous-régional ou national (millets, racines et tubercules autres que celles qui sont énoncées ci-dessus, légumes secs autres que les espèces de *Phaseolus*, raisin, fruits à coque et légumes et melons). Bien que cette liste de cultures ne représente pas la série exhaustive des cultures vivrières et oléagineuses de base ou importantes, elle montre en réalité des exemples des différents groupes de cultures (céréales, légumineuses alimentaires, racines et tubercules, produits arboricoles), d'espèces à systèmes de sélection différents (pollinisation croisée, autofécondation, propagation clonale) et de cultures d'origine tempérée et tropicale. Elle comprend également les cultures pour lesquelles les investissements dans la conservation et dans l'amélioration ont été considérables, notamment le blé, le riz et le maïs, ainsi que les cultures pour lesquelles les investissements ont été relativement plus faibles, comme le manioc, la patate douce et la banane plantain. Elle fournit également un échantillonnage approprié des cultures de l'Appendice 1 du TIRPAA,¹ même si celles qui sont présentées ici n'y figurent pas toutes (par exemple, soja, arachide, canne à sucre et certains millets).

Le but de cet appendice n'est pas simplement de répéter les informations présentées aux chapitres 1, 2 et 3 de ce rapport, mais de mettre en exergue quelques-unes de ces informations dans un cadre axé sur les cultures. On fournit ici des renseignements d'ordre général concernant: les principaux schémas de production et les superficies récoltées des cultures principales et secondaires au cours de la période allant de 1995 à 2008;² la composition de leur pool de gènes; l'état de la diversité *in situ* pour les espèces cultivées, l'existence des formes sauvages et des espèces sauvages

apparentées, et les programmes de conservation *in situ* (pour plus de détails, voir Chapitre 2); les rapports spécifiques en matière d'érosion génétique; les sommaires de l'état des principales collections *ex situ* (pour de plus amples détails, voir Chapitre 3 et Appendice 2); l'état de la duplication de sécurité des collections *ex situ*, les lacunes, les opportunités et les priorités dans l'étendue de la couverture de la diversité du pool de gènes dans les collections *ex situ*; le degré de documentation, de caractérisation et d'évaluation des collections; les questions relatives à l'utilisation des collections; l'impact du changement climatique sur les priorités et sur les préoccupations en matière de conservation *in situ* et *ex situ*; et la fonction de cultures spécifiques pour les systèmes de production durable, pour les systèmes de production biologique et pour les opportunités des agriculteurs. Dans les sections qui suivent, on met en lumière les préoccupations spécifiques de chaque culture.³

État de la diversité

Depuis 1995, plus de 1 million d'échantillons de matériel génétique ont été ajoutés aux collections *ex situ*, et au moins un quart de ces entrées proviennent de nouvelles missions de collecte (du terrain, des marchés et de la nature).⁴ Les autres sont probablement le résultat d'un échange accru d'entrées dans les collections. Le nombre d'entrées n'est pas une mesure directe de la diversité. Il existe de nombreux descripteurs du matériel génétique d'où l'on peut extrapoler l'état de la diversité d'une collection (par exemple, les données passeport, l'information phénotypique pour de nombreux caractères, l'information génotypique provenant de plusieurs marqueurs et dosages possibles, et la biologie du taxon de base). L'évaluation de la diversité dépend ainsi de la disponibilité uniforme de ces informations pour les collections à étudier. Plusieurs sources indiquent que la documentation inégale du matériel génétique des cultures est un défaut majeur pour la plupart des collections.

Les connaissances sur l'état de la diversité représentée dans les entrées des banques de gènes pour les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées ou sur l'état de la diversité des taxons qui poussent dans les réserves naturelles, ou dans d'autres

APPENDICE 4

zones de conservations *ex situ*, sont encore plus limitées. Le Chapitre 2 mentionne que l'évaluation de l'état de la diversité des espèces sauvages apparentées est très faible (<50) par rapport aux centaines d'espèces sauvages apparentées connues. De nombreux rapports nationaux soulignent la préoccupation concernant le manque d'attention pour la conservation *in situ* et *ex situ* de ces espèces. Le Chapitre 2 signale également l'étude commissionnée par la CGRAA visant à identifier les priorités de conservation et les sites spécifiques pour la conservation *in situ* essentielle des espèces sauvages apparentées aux principales cultures vivrières dans presque tous les continents.⁵

L'impact négatif des conflits armés et de la guerre sur la diversité biologique et sur les initiatives de conservation et d'utilisation du matériel génétique a été indiqué au Chapitre 2, mais il a été également souligné avec force dans certains rapports nationaux.⁶ L'instabilité politique, les changements des systèmes politiques, les disparités économiques et le développement inégal dans les paysages nationaux ont également des répercussions négatives sur la diversité biologique, et surviennent avant, et après, les conflits. Les impacts spécifiques comprennent la destruction de l'habitat, des infrastructures de base et des collections.⁷

Même si les études et les rapports ont identifié les lacunes et les carences et ont donné des signaux d'alarme, il y a eu des progrès dans les évaluations de la diversité depuis la publication du Premier Rapport, grâce à plusieurs facteurs, acteurs et initiatives:

- un niveau croissant de conformité des pays avec les mandats de la CDB de 1992 (conservation *in situ* et *ex situ* et accès et utilisation durable de la biodiversité) et avec les stratégies nationales en matière de biodiversité et les plans d'action nécessaires pour les mettre en place;
- l'entrée en vigueur du TIRPAA et les actions entreprises par les pays pour sa mise en œuvre;
- la Commission de la FAO sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, le Premier Rapport et, ensuite, le PAM;
- l'organisation internationale de recherche CIRP/IPGRI/Bioversity International et ses initiatives de recherche, de documentation et de formation consacrées à la conservation de la biodiversité agricole;

- les initiatives des centres internationaux du CGRAI consacrées aux différentes cultures qui relèvent de leur mandat;
- les initiatives nationales et régionales (par exemple, l'USDA, l'Agence des États-Unis pour le développement international [USAID], l'Agence suédoise de coopération internationale au développement [Asdi], la Commission européenne) concentrées sur la formation et sur le renforcement des capacités pour la conservation et l'utilisation dans les pays où les espèces prioritaires sont cultivées;
- la mise en place du GCDT et ses initiatives visant à motiver les évaluations et les stratégies de conservation et à fournir des financements pour réaliser les priorités ainsi établies.

Le Chapitre 2 signale que, depuis 1995 de nombreux pays ont réalisé des enquêtes et des inventaires spécifiques, au moins au niveau des espèces, soit dans le cadre de leurs stratégies et plans d'action nationaux pour la biodiversité, soit dans le cadre de projets individuels. La plupart de ces enquêtes et inventaires se sont uniquement concentrés sur les cultures individuelles, sur des petits groupes d'espèces ou sur des zones limitées à l'intérieur du territoire national. L'ICARDA a aidé les pays de l'Afrique du Nord, du Proche-Orient et de l'Asie centrale dans les enquêtes réalisées pour évaluer la densité, la fréquence et les menaces concernant les espèces sauvages apparentées. Des entreprises académiques de recherche ont étudié les fermes actives dans plusieurs pays pour déterminer quelles variétés traditionnelles étaient encore cultivées, malgré la disponibilité de variétés modernes à rendement élevé de plusieurs espèces. Elles signalent qu'une quantité significative de diversité génétique des cultures, sous forme de variétés traditionnelles, continue d'être préservée à la ferme (Chapitre 2 et rapports nationaux de la Bosnie-Herzégovine, de l'ex-République yougoslave de Macédoine, de l'Islande, du Niger, de la Pologne et de la Suisse qui affirment que la diversité des cultures est encore importante et que des initiatives spéciales sont réalisées pour que la situation ne change pas). Par exemple, au Niger, aucune érosion génétique n'a été observée au cours des récentes missions de collecte, et de nombreux cultivars traditionnels sont encore

prédominants dans les champs des agriculteurs. Aucune perte de variétés de millets et de sorgho n'a été décelée en comparant les missions de collecte de 1973 et de 2003, cependant, les variétés améliorées de millets ont augmenté.⁸

D'autre part, les rapports et les alertes sur la diminution de la diversité des variétés locales et traditionnelles dans la production et dans la conservation sont récurrents.⁹ La majorité des rapports nationaux indiquent la baisse d'utilisation des variétés traditionnelles et locales en raison du remplacement par les variétés modernes.¹⁰ Cependant, la plupart de ces rapports nationaux concluent également que les enquêtes et les inventaires détaillés qui pourraient documenter ces diminutions n'ont pas été réalisés. La meilleure conclusion que l'on peut tirer de ces rapports nationaux est que le degré de la diversité préservée dans les systèmes de production végétale ou dans la nature est soit inconnu, soit très variable selon la culture ou l'écosystème et selon les pays.

Parmi les stratégies signalées par les pays pour la prévention de l'érosion génétique provoquée par les pressions exercées par le remplacement des variétés, on trouve:

- la collecte continue de matériel génétique sauvage et à la ferme, et la diversification de la production en utilisant les cultivars traditionnels pour permettre aux agriculteurs de produire pour les marchés locaux et pour l'utilisation traditionnelle;¹¹
- la conservation appropriée des variétés locales et des variétés traditionnelles d'herbages par la Banque nordique de génétique;¹²
- la collecte, l'identification et la conservation *ex situ* des variétés cultivées locales par les institutions des secteurs public et privé;¹³
- l'absence d'intensification de l'agriculture dans de nombreuses zones pour que le nombre de variétés et d'espèces cultivées soit continuellement élevé;¹⁴
- depuis la fin des années 90, la mise en place de mesures pour protéger l'habitat, pour la culture constante des variétés locales par le biais des projets de participation des agriculteurs, pour réintroduire les variétés locales et les anciens cultivars pour la production biologique, et pour réaliser des missions continues de collecte;¹⁵ et

- les missions continues de collecte et la promotion de la conservation à la ferme des variétés patrimoniales de pâturage, de légumes et d'arbres fruitiers.¹⁶

De nombreux pays indiquent que les systèmes semenciers 'informels' sont toujours un élément clé dans la préservation de la diversité des cultures à la ferme (Chapitre 4). Il est signalé que dans la République-Unie de Tanzanie un système informel représente jusqu'à 90 pour cent des mouvements des semences.¹⁷ Les rapports nationaux de l'Allemagne et de la Finlande attirent l'attention sur le Règlement (CE) no 1698/2005 du Conseil, qui est entré en vigueur en 2006 aux niveaux national et des États. Au titre de ce règlement, des paiements peuvent se faire (primes par hectare) pour la culture des variétés de cultures menacées par l'érosion génétique, ainsi que pour des actions spécifiques qui soutiennent la conservation et l'utilisation durable de ces variétés.

Suite à l'adoption du TIRPAA, le GCDT a été mis en place en 2004. Un de ses objectifs est d'identifier et d'aborder les questions de plus haute priorité concernant la conservation, dont la conservation *ex situ* des cultures du TIRPAA (présentes dans l'Appendice 1 du Traité).¹⁸ La SGSV a ouvert en 2008 et représente la principale collection mondiale de sauvegardes de sécurité de la diversité des cultures détenues dans les banques de gènes à travers le monde, en tant qu'assurance contre les pertes progressives et celles qui proviennent des catastrophes. Depuis son ouverture, les efforts ont été concertés pour déposer les doubles provenant des collections mondiales du GCRAI et de nombreuses autres collections nationales et régionales.

En 2006, le GCDT a commencé à élaborer des stratégies de conservation et d'utilisation basées sur les cultures, et a réuni des équipes de conservateurs, de sélectionneurs et d'experts des cultures. Les priorités dégagées de ce processus ont été les nouvelles cibles du Fonds, qui prévoit à présent la concession de subventions pour financer un travail concentré sur ces priorités. Les résultats du Fonds en 2008 comprenaient la signature de plus de 50 accords de subventions dans le monde entier pour récupérer, régénérer, caractériser, évaluer la diversité existante et assurer que cette diversité, une fois mieux conservée et mieux comprise,

APPENDICE 4

serait rapidement et facilement disponible pour les sélectionneurs.¹⁹

État de la conservation in situ

Les formes sauvages de nombreuses cultures (surtout céréales et légumineuses) et la plupart des espèces dans leurs pools de gènes primaires et secondaires, sont habituellement des espèces annuelles. Les populations sont ainsi dynamiques et probablement transitoires d'une année sur l'autre, ce qui complique la définition des zones naturelles sur la base spécifique de la conservation des espèces sauvages apparentées. Les zones naturelles les plus protégées dans le monde s'identifient sur la base des caractéristiques géographiques et écologiques et sur la présence de certains taxons pérennes dominants. Par conséquent, le succès des aires protégées dans la préservation des taxons des espèces sauvages apparentées annuelles est fortuit, dans le meilleur des cas. Bioversity International et ses partenaires ont entrepris des initiatives pour soutenir la conservation des espèces sauvages apparentées par le biais de la mise en œuvre de projets dans cinq pays (voir encadré 2.1 au Chapitre 2).²⁰

De nombreux projets sur les cultures ou sur les aliments mis en œuvre par les ONG, par les groupes publics de promotion et par les institutions académiques ont favorisé la conservation à la ferme des variétés anciennes et patrimoniales et des variétés locales. Plusieurs rapports nationaux mentionnent les initiatives de conservation participative de ces pays.²¹ La croissance du nombre d'enquêtes et d'inventaires au niveau national, soutenus par une vaste gamme d'organisations (voir Chapitre 2), qui ont documenté l'état des initiatives et les priorités de conservation pour d'autres interventions à l'avenir, a représenté un progrès important depuis la publication du Premier Rapport.

Lacunes

Il existe encore des lacunes dans la couverture des cultivars, des variétés traditionnelles, des variétés locales et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées dans les collections *ex situ* de nombreuses cultures principales.²² Des lacunes

semblables, et parfois même plus graves, se trouvent dans les collections des cultures secondaires. À présent, on comprend mieux l'étendue et la nature des lacunes dans les collections *ex situ* par rapport à la période de la publication du Premier Rapport. Certaines se produisent en raison de la perte du matériel une fois collecté; d'autres en raison du manque de collecte. Pour les taxons pérennes, il existe des problèmes particuliers lors de la régénération, qui entraînent la perte et la nécessité de collecter de nouveau. Du point de vue de la diversité génétique, la préservation *in situ* est souvent la meilleure option de conservation pour ces taxons.

Une composante fondamentale des stratégies sur les cultures du GCDT consiste dans l'identification des lacunes et dans les recommandations qui en découlent. Les centres du GCRAI s'occupent de résoudre ces questions pour les cultures qui relèvent de leur mandat. Dans les rapports nationaux, les programmes nationaux de conservation des RPGAA énoncent également les besoins nécessaires pour aborder les lacunes. Les rapports nationaux signalent de façon presque homogène le besoin d'accroître le suivi et d'établir des systèmes d'alerte rapide en tant que moyens efficaces pour identifier les lacunes dans la couverture et dans l'état de la conservation.

Documentation, caractérisation et évaluation

Les systèmes d'information varient énormément d'une collection à une autre pour ce qui est du type et de la complexité. Les données SIG et moléculaires sont utilisées dans les collections les plus sophistiquées. La standardisation et la formation sont nécessaires.²³ Des informations plus détaillées sur les tendances dans la documentation et dans la caractérisation des RPGAA et sur les priorités dans un avenir proche figurent au Chapitre 3.

Utilisation

Les difficultés dans l'utilisation des entrées de matériel génétique comprennent le manque de données sur les entrées, surtout pour ce qui est des données d'évaluation, le manque de disponibilité de matériel utile et les inquiétudes concernant les DPI. Les priorités

pour accroître l'utilisation comprennent l'usage plus élargi des différentes populations pour la cartographie génétique, l'utilisation améliorée des souches mutantes et génétiques et des espèces sauvages apparentées, et l'utilisation de nouvelles technologies, comme le séquençage de l'ADN et les systèmes de détection des marqueurs à haut débit qui sont de plus en plus rentables.²⁴

Les approches de sélection participative sont devenues le moyen reconnu pour cibler la production des cultivars adaptés de façon plus spécifique aux besoins des agriculteurs, comme il est signalé dans plusieurs rapports nationaux et résumé au Chapitre 4. D'autres informations plus spécifiques sur les tendances dans l'utilisation des PRGAA et sur les priorités dans un avenir proche figurent également au Chapitre 4. Des exemples de besoins prioritaires comprennent le renforcement des capacités dans les domaines de l'amélioration des cultures et de la conservation du matériel génétique, et le renforcement de la coopération parmi les parties prenantes engagées dans la conservation et dans l'utilisation durable des RPGAA à toutes les étapes des filières semencières et alimentaires.

Changement climatique

De nombreux rapports nationaux énoncent une perte de diversité, au cours de la dernière décennie, dans les collections et dans les fermes en raison de l'impact des foyers de ravageurs et de maladies ou du manque de tolérance aux stress abiotiques, comme la chaleur, la sécheresse, ou le gel. Ces facteurs entraînent la perte d'entrées au cours de la régénération et dans les collections de terrain, ainsi que la perte de cultivars et de variétés locales au cours de la production végétale. Ces pertes de diversité devraient augmenter en raison des manifestations du changement climatique mondial. De nombreux rapports nationaux signalent les menaces du changement climatique pour les ressources génétiques. Tous les scénarios prévus par le GIEC²⁵ auront des conséquences majeures pour l'adaptation et pour la répartition géographique des cultures, des variétés spécifiques et des espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. En Chine, par exemple, les prévisions indiquent des

pénuries dans les approvisionnements en eau pour l'agriculture au cours des prochaines décennies.²⁶ Les systèmes des aires protégées et des réserves subiront des impacts car il faudra changer l'échelle, la taille et les plans de gestion.²⁷ Les questions de régénération et de multiplication pour les collections *ex situ* seront même plus cruciales à résoudre car, si l'on souhaite que les sélectionneurs arrivent à identifier et à intégrer les nouvelles sources de résistance aux maladies et aux ravageurs, et de tolérance aux stress dans les cultivars pour faciliter l'adaptation des cultures aux impacts de la diversité croissante du climat, la demande en entrées augmentera. Cependant, comme il est signalé dans les rapports nationaux et résumé dans le Chapitre 4, les capacités de sélection végétale n'ont pas changé de façon significative depuis la publication du Premier Rapport. Il est par conséquent urgent d'accroître ces capacités dans le monde entier pour affronter la crise du changement climatique.

A4.2 État de la diversité des cultures principales

A4.2.1 État des ressources génétiques du blé

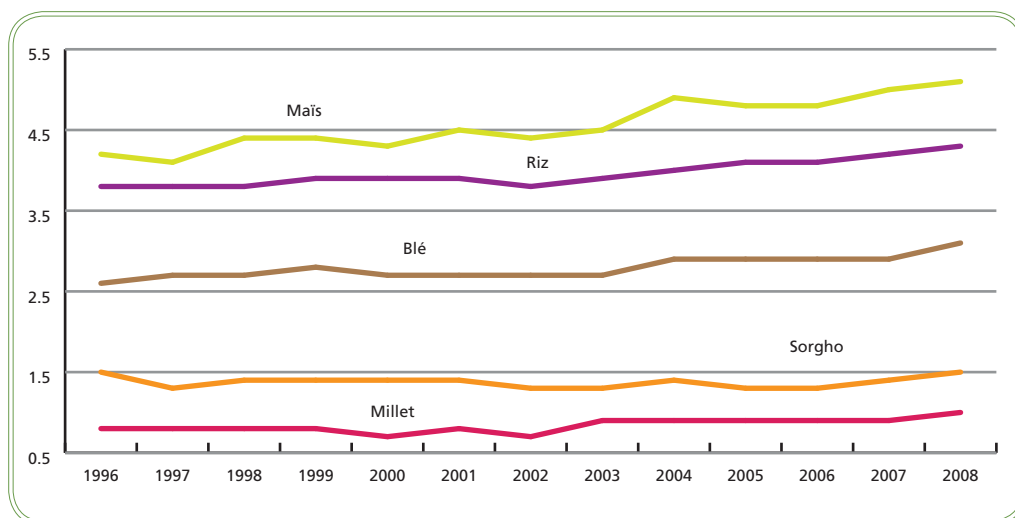
Le rendement du blé est passé de 2,6 tonnes par hectare en 1996 à 3,1 tonnes par hectare en 2008 (figure A4.1). Le blé est toujours la culture la plus largement cultivée. En 2008, sa récolte s'effectuait sur 224 millions d'hectares,²⁸ superficie qui a diminué par rapport aux 227 millions d'hectares en 1996. La production mondiale totale en 2008 a été de 690 millions de tonnes,²⁹ en hausse par rapport aux 585 millions de tonnes signalés en 1996. Les cinq premiers producteurs de blé en 2008 étaient encore la Chine (16 pour cent de la production mondiale), l'Inde (11 pour cent), les États-Unis d'Amérique (10 pour cent), la Fédération de Russie (9 pour cent) et la France (6 pour cent).

La production mondiale de blé se base presque entièrement sur deux espèces: le blé tendre (*Triticum aestivum*, presque 95 pour cent de la production)

APPENDICE 4

FIGURE A4.1

Rendements de cultures céréalières choisies (tonnes par hectare), au niveau mondial



Source: FAOSTAT 1996/2008

et le durum ou blé dur (*T. turgidum* subsp. *durum*, environ 5 pour cent de la production).³⁰ La première est une espèce hexaploïde ($2n=2x=42$) et la seconde, tétraploïde ($2n=2x=28$). Une production mineure, au niveau très local, peut encore se trouver avec des blés diploïdes ou avec des sous-espèces tétraploïdes, en plus du durum.

Le pool de gènes du blé se compose de cultivars et de lignées en sélection modernes et obsolètes, de variétés locales, d'espèces apparentées (sauvages et domestiquées) dans la tribu *Triticeae*, et de souches génétiques et cytogénétiques. Les détails de la composition du pool de gènes sont fournis dans le plan stratégique du GCDT.³¹ Le pool de gènes primaire se compose des espèces biologiques, notamment les formes cultivées, sauvages et adventices de l'espèce cultivée, qui peuvent être facilement hybridées. Dans le pool de gène secondaire, on trouve les espèces pour lesquelles le transfert de gènes est possible mais plus difficile, habituellement les espèces *Triticum* et *Aegilops*. Le pool de gènes tertiaire se compose d'autres espèces de la tribu (surtout des espèces annuelles) à

partir desquelles le transfert de gènes n'est possible que difficilement. La 'facilité' du transfert de gènes est un concept qui dépend des technologies et est sujette au changement tout comme les délimitations taxonomiques à l'intérieur de la tribu. Les espèces sauvages apparentées au blé se sont avérées des sources très utiles de résistance aux stress biotiques et abiotiques lors de sa sélection au cours des deux dernières décennies et cette tendance devrait accélérer à l'avenir. De même, les souches génétiques sont de plus en plus utilisées en tant qu'outils dans l'application sophistiquée des biotechnologies modernes dans l'amélioration du blé.³²

État de la conservation in situ

Au niveau mondial, un des rares exemples d'aire protégée créée de façon spécifique pour la conservation d'une espèce sauvage annuelle apparentée aux céréales est la «Erebuni» *State Reserve* en Arménie, une superficie de 89 hectares qui se trouve dans la zone de transition entre la zone semi-désertique et les steppes

montagneuses. Sur les quatre espèces sauvages connues, trois se trouvent ici (engrain sauvage, *T. boeoticum*, amidonnier sauvage Ararat, *T. araraticum*, et le blé sauvage Urartu, *T. urartu*) avec plusieurs autres espèces d'*Aegilops*, outre un certain nombre d'espèces sauvages apparentées à d'autres espèces de céréales (orge et seigle).³³ La succession avec d'autres espèces indigènes et avec les espèces envahissantes (tant végétales qu'animales) représente une menace à l'intégrité des espèces sauvages apparentées dans cette réserve ainsi que dans tout autre site où l'on peut trouver les espèces sauvages apparentées aux céréales. Dans l'ensemble, toute aire protégée dans les pays à climat méditerranéen comprend probablement des taxons d'espèces sauvages apparentées au blé. La question fondamentale est de savoir si l'intégrité génétique de ces populations est préservée dans ces réserves.

État de la conservation ex situ

Au total, plus de 235 000 entrées sont préservées dans plus de 200 collections *ex situ*.³⁴ Les variétés locales, les cultivars modernes et obsolètes améliorés sont généralement bien conservés dans les collections de matériel génétique de blé, tandis que les espèces sauvages apparentées au blé sont représentées de façon inadéquate.³⁵ Par rapport aux besoins et aux conditions spécialisés nécessaires pour développer et préserver de façon fiable les souches génétiques et cytogénétiques, ces matériels ne sont pas bien représentés dans les collections de matériel génétique (probablement dans moins de 90 collections), et se trouvent vraisemblablement dans les instituts de recherche.³⁶

Érosion et vulnérabilité génétiques

Les cas d'absence d'érosion génétique ou de manque de vulnérabilité sont rares. Le Chapitre 1 met l'accent sur l'augmentation de la diversité génétique et de la richesse allélique dans les variétés mises en circulation par le programme du CIMMYT d'amélioration de blé tendre de printemps. Plusieurs espèces sauvages apparentées ont la tendance à se transformer en mauvaises herbes et prospèrent dans les zones

exploitées ou dans les zones cultivées. Elles sont ainsi souvent répandues, mais en général les connaissances relatives à la diversité génétique de ces populations adventices sont très limitées.

Il n'y a pas eu de progrès en matière de régénération dans les collections de ressources génétiques du blé dans de nombreux pays (environ 10 pour cent de la collecte, au niveau mondial) et cela représente probablement la menace la plus grave à la sécurité des entrées de blé détenues dans les banques de gènes importantes au niveau mondial. Le manque de financement en est la principale limitation.³⁷

Les rapports nationaux présentent quelques exemples de préoccupations, dont: la disparition graduelle des variétés locales de blé;³⁸ la perte de tous les cultivars primitifs de blé;³⁹ et le remplacement des variétés anciennes de blé par des cultivars modernes dans les principales zones de production.⁴⁰

Lacunes et priorités

Le Chapitre 3 énonce que les responsables des collections estiment que les principales lacunes des collections se rapportent aux variétés locales et aux cultivars. Les principaux utilisateurs des ressources génétiques du blé, cependant, indiquent qu'il faut davantage de populations pour la cartographie génétique, de mutants, de souches génétiques et une plus vaste gamme d'espèces sauvages apparentées. Cette divergence d'opinions sur la fonction principale des collections entre les responsables des banques de gènes et les utilisateurs de matériel génétique complique l'évaluation de l'état de la diversité.⁴¹ Les espèces sauvages apparentées sont représentées de façon relativement faible dans les collections et davantage de collecte est nécessaire.^{42,43} Le niveau de la diversité génétique et l'étendue des origines des espèces sauvages apparentées préservées dans les collections existantes sont faibles.

L'augmentation des températures régionales reflète un des résultats possibles du changement climatique. Cette augmentation pourrait être bénéfique pour la culture du blé dans certaines régions, mais elle pourrait réduire la productivité dans les régions où les températures sont à présent optimales pour le blé. De nouveaux cultivars de blé seront nécessaires

APPENDICE 4

pour adapter la culture aux environnements en voie de changement et pour faire en sorte qu'elle puisse encore satisfaire les besoins nutritionnels des populations. L'identification et l'utilisation de matériel génétique tolérant à la chaleur représentent des questions de haute priorité.⁴⁴

Duplication de sécurité

Dans la plupart des pays, les collections de blé ne disposent d'aucune duplication de sécurité. Moins de 10 pour cent des collections de blé d'importance mondiale ont été entièrement dupliquées ailleurs par sécurité, tandis que la majorité dispose d'une duplication partielle ou d'aucune duplication.⁴⁵

Utilisation

Les différences entre les pays en matière de productivité sont importantes, même lorsque des pratiques agronomiques semblables sont appliquées. Par conséquent, il existe des possibilités d'augmenter la productivité dans de nombreux pays et les collections de ressources génétiques seront importantes à cette fin. Les collections de souches génétiques et moléculaires évoluent ensemble, pour ce qui est de la taille et de la complexité, avec les progrès réalisés dans les outils biotechnologiques pour l'analyse du génome. Ces outils seront de plus en plus utilisés (par exemple avec la sélection assistée par marqueurs moléculaires) pour favoriser l'utilisation efficace de la variation génétique disponible dans les collections traditionnelles de matériel génétique.⁴⁶

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

Le blé se produit pour une vaste gamme d'utilisateurs finaux et représente un aliment de base pour une grande partie des agriculteurs et des consommateurs pauvres dans le monde. Il fournit 16 pour cent des calories totales du régime alimentaire pour les êtres humains dans les pays en développement. Le blé est le produit alimentaire d'importation le plus important dans les pays en développement ainsi que la principale composante de l'aide alimentaire

provenant des pays développés. La baisse des prix des denrées alimentaires dans les pays en développement, en raison de l'augmentation dans la production mondiale, a favorisé la réduction de la proportion de pauvres dans ces pays.⁴⁷

A4.2.2 État des ressources génétiques du riz

Au cours de la période allant de 1996 à 2008, le rendement du riz (*Oryza sativa*) a augmenté d'environ 14 pour cent au niveau mondial (figure A4.1). En 2008, la production mondiale de riz représentait 685 millions de tonnes et la récolte se faisait sur une superficie de 159 millions d'hectares.⁴⁸ Les principaux producteurs de riz sont la Chine (28 pour cent de la production mondiale), l'Inde (22 pour cent), l'Indonésie (9 pour cent), le Bangladesh (7 pour cent) et le Viet Nam (6 pour cent).

Le pool de gènes primaire est la source de gènes utiles pour la sélection et pour la recherche. Il se compose des autres espèces domestiquées *O. glaberrima* et d'*O. rufipogon* et de plusieurs autres espèces sauvages qui ont un génome commun (A) qui peut hybrider naturellement avec *O. sativa*.⁴⁹ Les pools de gènes secondaire et tertiaire, l'espèce *Oryza* avec des constitutions génomiques autres que A, ont une potentialité en tant que sources génétiques, mais l'introgression des gènes dans le riz s'avère difficile.⁵⁰ Cependant, la culture d'anthers et les techniques de sauvetage d'embryons peuvent être employées avec efficacité pour surmonter la stérilité des hybrides. Au CIAT, les lignées en sélection avancées provenant des croisements entre *O. sativa* et *O. latifolia* (génomés CCDD) ont été produites et distribuées aux SNRA en Amérique latine.⁵¹

État de la conservation in situ

Les sites potentiels de réserve génétique pour *O. longiglumis*, *O. minuta*, *O. rhizomatis* et *O. schlechteri* ont été identifiés dans la région Asie et Pacifique. Ces espèces représentent des espèces sauvages apparentées de haute priorité pour la conservation *in situ*. On signale au Viet Nam des initiatives de conservation des variétés locales et des espèces

sauvages apparentées en dehors des aires protégées dans le but de préserver la biodiversité agricole du riz qui est d'une importance significative au niveau mondial.⁵²

État de la conservation ex situ

Au total, environ 775 000 entrées sont préservées dans plus de 175 collections *ex situ*; cependant, environ 44 pour cent de ces collections sont conservées dans cinq banques de gènes situées en Asie.⁵³ Les variétés locales, les cultivars obsolètes et modernes améliorés, ainsi que les souches génétiques et cytogénétiques sont généralement représentés de façon adéquate dans les collections de matériel génétique du riz. Dans l'ensemble, les espèces sauvages apparentées sont faiblement représentées dans les collections *ex situ*, à l'exception de celles qui sont détenues auprès du IRRI et du National Institute of Agricultural Biotechnology dans la République de Corée.

Érosion et vulnérabilité génétiques

Parmi les inquiétudes signalées dans les rapports nationaux, on peut mentionner: l'estimation de l'uniformité croissante des variétés de riz et, par conséquent, de leur vulnérabilité accrue du point de vue génétique;⁵⁴ la disparition de variétés spécifiques et de variétés locales de riz;⁵⁵ et le risque d'extinction des espèces sauvages dans le pool de gènes primaire.⁵⁶ Les raisons mentionnées sont les conditions climatiques toujours moins favorables comme la sécheresse, le remplacement par les variétés à haut rendement et à maturation précoce, et la perte d'habitat. Dans certains pays, les politiques gouvernementales ne facilitent pas la collecte de matériel génétique ni, par conséquent, la caractérisation et l'utilisation des espèces sauvages apparentées au riz.

Lacunes et priorités

Il est nécessaire de réaliser d'autres collectes pour avoir une meilleure représentation des espèces sauvages dans les banques de gènes à tous les niveaux de pools de gènes, ainsi que la régénération des entrées sauvages existantes. Il est également nécessaire

de mettre en place des réseaux pour le partage des responsabilités de conservation des espèces sauvages dans les nombreuses banques de gènes et centres de recherche qui les préservent.⁵⁷

Duplication de sécurité

La multiplication des semences et la duplication de sécurité sont inadéquates dans la plupart des collections de riz.⁵⁸

Utilisation

L'amélioration des protocoles et des installations de conservation, ainsi que l'augmentation de la caractérisation systématique du matériel génétique, encourageraient l'utilisation des entrées (par exemple, les entrées de riz glutineux) qui ne se conservent pas de façon appropriée dans le cadre des régimes d'humidité et de température typiques des conditions conventionnelles d'entreposage.⁵⁹

A4.2.3 État des ressources génétiques du maïs

Au cours de la période allant de 1996 à 2008, le rendement du maïs (*Zea mays*) a augmenté de 21 pour cent (figure A4.1). En 2008, le maïs était cultivé dans plus de 161 millions d'hectares avec une production mondiale de 823 millions de tonnes. Il a dépassé la production de riz et de blé depuis 1995.⁶⁰ Les cinq premiers producteurs de maïs en 2008 étaient les États-Unis d'Amérique (37 pour cent de la production mondiale), la Chine (20 pour cent), le Brésil (7 pour cent), le Mexique (3 pour cent) et l'Argentine (3 pour cent).⁶¹

Le pool de gènes primaire comprend les espèces de maïs (*Zea mays*) et la téosinte avec laquelle le maïs hybride facilement et produit une descendance fertile. Le pool de gènes secondaire comprend les espèces *Tripsacum* (environ 16 espèces), dont quelques-unes sont en danger. La variabilité parmi les variétés locales de maïs (quelque 300 ont été identifiées) dépasse celle de toute autre culture.⁶² Il existe une grande variété en ce qui concerne la taille de la plante, les temps de maturation, les épis par plante, les grains

APPENDICE 4

par épi, le rendement par hectare et le degré de latitude et d'altitude de la culture.⁶³ La téosinte est représentée par les espèces diploïdes annuelles et pérennes ($2n = 2x = 20$) et par les espèces tétraploïdes ($2n = 4x = 40$). Elles se trouvent dans les zones tropicales et subtropicales du Mexique, du Guatemala, du Honduras et du Nicaragua en tant que populations isolées avec des tailles de populations variables, et occupent des superficies allant de moins d'un hectare à plusieurs centaines de kilomètres carrés. La téosinte se trouve à partir de la partie méridionale de la région culturelle connue sous le nom d'Amérique aride, dans la Sierra Madre occidentale, dans l'état de Chihuahua, et dans la vallée Guadiana, dans l'état de Durango, au Mexique, jusqu'à la partie occidentale du Nicaragua, et comprend pratiquement toute la partie occidentale de l'Amérique centrale.⁶⁴

État de la conservation in situ

Il est extrêmement important d'agir maintenant pour compléter l'échantillonnage écogéographique du maïs du Nouveau Monde, puisque les changements économiques et démographiques dégradent la diversité génétique du maïs dans de nombreuses régions qui auparavant n'étaient pas affectées par les modernes pratiques agricoles, horticoles, forestières et industrielles.⁶⁵

État de la conservation ex situ

Bien que dans relativement peu de régions la collecte complète n'ait pas été réalisée, le maïs de certaines parties du bassin de l'Amazonie et de l'Amérique centrale et le maïs visqueux de l'Asie du Sud-Est n'ont jamais été rassemblés de façon adéquate. Les lignées tropicales consanguines du secteur public ou privé ne sont pas représentées de façon appropriée, tout comme d'importants hybrides (ou leurs augmentations massives).⁶⁶ Les espèces sauvages de *Zea* et de *Tripsacum* sont des sources potentiellement importantes de variation génétique pour le maïs, mais elles ne sont pas représentées de façon adéquate dans les collections et les entrées existantes sont de faible entité. Le Maize Genetic Cooperation Stock Center

de l'université de l'Illinois est la banque de gènes principale pour les mutants, les souches génétiques et chromosomiques du maïs.⁶⁷ La représentation de la téosinte est inégale et incomplète dans les banques de gènes principales.⁶⁸ Les plus importantes collections de téosinte sont celles de l'INIFAP, de l'université de Guadalajara et du CIMMYT au Mexique, et les collections de l'Agricultural Research Service (ARS) de l'USDA aux États-Unis d'Amérique.⁶⁹

Érosion et vulnérabilité génétiques

Comme pour le blé, un cas peu fréquent d'amélioration de la variabilité génétique est l'augmentation de la diversité génétique et de la richesse allélique dans les variétés mises en circulation par le programme du CIMMYT d'amélioration du maïs (Chapitre 1). Un cas plus courant est le rapport des pays sur la perte des variétés plus anciennes et des variétés locales.⁷⁰ La raison principale de la perte signalée est le remplacement des variétés traditionnelles par des cultivars modernes. Toutes les populations de téosinte sont en danger.⁷¹

Lacunes et priorités

Des réserves nationales et internationales doivent être établies pour protéger les fragments restants des races de téosinte de Balsas, de Guatemala, de Huehuetenango et de Nicaragua. Le jardin *ex situ* de *Tripsacum* qui appartient au CIMMYT et se trouve à Tlaltizapan, Morelos, devrait continuer à être préservé avec un jardin dupliqué établi à Veracruz (ou dans un milieu tropical de basses-terres équivalent). Un autre jardin de *Tripsacum* pourrait être établi près du siège de l'ITA en Afrique. Le suivi *in situ* des populations de *Tripsacum* devrait être réalisé au Mexique et au Guatemala, le centre de diversité du genre, et dans d'autres pays en Amérique centrale et du Sud, où les deux espèces sont répandues et endémiques. Les jardins *ex situ* de *Tripsacum* auprès du CIMMYT et de l'USDA en Floride devraient être enrichis avec la diversité trouvée dans la nature, et la collaboration entre ces deux sites uniques devrait être plus soutenue.⁷²

Le Chapitre 3 énonce que les lacunes plus graves identifiées dans les collections *ex situ* existantes de maïs comprennent les hybrides et les lignées

consanguines tropicales, outre les lacunes qui résultent de la perte d'entrées des collections; par exemple, toute la collection de la Dominique a été perdue ainsi qu'une grande partie du matériel collecté par le CIRP dans les années 70. La stratégie pour le maïs du GCDT a souligné de façon spécifique que les hybrides et les lignées consanguines privées (non pas celles qui sont à présent couvertes par la protection des variétés végétales ni celles dont la protection vient d'être périmée) ne se trouvent pas dans les banques de gènes.⁷³

Il est nécessaire d'identifier les sous-ensembles de référence des races de maïs, mais cela dépend de l'expertise non seulement en matière de procédures statistiques, mais surtout en matière de classement des races et des entrées et de la disponibilité du type de données nécessaires pour prendre des décisions raisonnables de classement.⁷⁴

Bien que la couverture du maïs du Nouveau Monde soit adéquate dans les banques de gènes,⁷⁵ environ 10 pour cent de ces collections requièrent une régénération.⁷⁶ Dans certains cas, la nouvelle collecte d'échantillons appropriés a plus de sens que leur régénération surtout pour les variétés locales de grande altitude qui sont cultivées dans des zones qui ne sont pas affectées par les programmes d'amélioration (une grande partie d'Oaxaca et Chiapas au Mexique, de nombreuses hautes-terres de l'Amérique centrale, plusieurs zones andines de l'Argentine, du Chili, de l'État plurinational de Bolivie, de l'Équateur, de la Colombie et du Pérou). La collecte des savoirs autochtones doit être une priorité pour toutes les nouvelles collectes.⁷⁷

D'autres collectes d'espèces sauvages sont nécessaires, ainsi que des initiatives de conservation *in situ*. Comme pour les variétés locales, les nouvelles collectes d'espèces sauvages sont souvent plus efficaces que la régénération.⁷⁸

Duplication de sécurité

Un réseau de doubles de sécurité pour la plupart des entrées des principales banques de gènes du Nouveau Monde est en place. Cependant, quelques-unes des entrées hébergées dans les collections nationales du Vieux Monde sont sauvegardées auprès des centres internationaux; plusieurs sont essentiellement non

disponibles pour les utilisateurs qui n'appartiennent pas au pays en question (et parfois même pour les utilisateurs nationaux); et la garantie d'une régénération périodique est souvent incertaine.⁷⁹

La sauvegarde de sécurité pour environ 85 pour cent des collections de souches génétiques est en place auprès du NCGRCP de l'USDA, à Fort Collins, au Colorado, aux États-Unis d'Amérique.⁸⁰

Compte tenu du fait que la diversité génétique de la téosinte et du *Tripsacum* est importante pour les initiatives de recherche et de sélection du maïs pour ce qui est de sa productivité, de sa qualité nutritionnelle, de sa production de bioénergie et pour d'autres usages, la sauvegarde *ex situ* de ces matériels est cruciale.⁸¹

Documentation, caractérisation et évaluation

La documentation des matériels détenus dans les collections nationales est incohérente et parfois insuffisante, et se trouve dans plusieurs bases de données qui ne sont pas nécessairement bien entretenues ou facilement accessibles. La standardisation entre les bases de données n'existe pas. Le problème le plus urgent consiste dans la résolution des différents acronymes et systèmes de numération utilisés pour la même entrée. Seul le système US-GRIN est accessible par Internet.⁸² La mise en œuvre d'un système mondial d'information pour le maïs est anticipée et serait principalement utile pour améliorer les progrès en matière de régénération. Une base de données distincte serait utile pour la téosinte.⁸³

Une base de métadonnées opérationnelle et globale permettrait de mettre en place la duplication de sécurité de façon plus efficace pour toutes les entrées.⁸⁴

Utilisation

La distribution d'entrées de matériel génétique est une mesure indirecte de l'utilisation des ressources génétiques pour l'amélioration des cultures. La collection de maïs du CIMMYT est l'une des plus grandes de la planète (dépassée uniquement par la collection nationale du Mexique) et sa distribution la plus importante s'est avérée en 1989, suivie par une

APPENDICE 4

chute nette au cours de 1995. Cependant, il y a eu une hausse nette dans la distribution à partir de 1996 jusqu'à 2004, ce qui suggère un intérêt renouvelé dans l'utilisation du matériel génétique.⁸⁵ L'amélioration des technologies pour la distribution de l'ADN pourrait être à l'origine de l'augmentation de l'utilisation du matériel génétique.⁸⁶

Les contraintes à une plus grande utilisation comprennent les questions de propriété et le personnel non qualifié. La distribution des entrées est entravée par les préoccupations associées aux DPI.⁸⁷ Il est extrêmement nécessaire de former une nouvelle génération de spécialistes du matériel génétique du maïs en matière de conservation et d'utilisation.⁸⁸

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

L'évaluation stratégique des entrées de matériel génétique du maïs, ainsi que l'amélioration génétique seront importantes pour atteindre la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté et pour protéger l'environnement, surtout en Afrique subsaharienne et dans les zones indigènes des Amériques.⁸⁹

A4.2.4 État des ressources génétiques du sorgho

Au cours de la période allant de 1996 à 2008, le rendement du sorgho (*Sorghum bicolor*) n'a pas évolué de façon significative (voir figure A4.1). En 2008, le sorgho était cultivé sur une superficie récoltée de 45 millions d'hectares avec une production mondiale de 66 millions de tonnes.⁹⁰ Le sorgho est principalement utilisé pour la consommation humaine en Afrique et en Inde, et en tant qu'aliment pour les animaux en Chine et aux États-Unis d'Amérique. Les cinq premiers producteurs de sorgho en 2007 étaient les États-Unis d'Amérique (18 pour cent de la production mondiale), le Nigeria (14 pour cent), l'Inde (12 pour cent), le Mexique (10 pour cent) et le Soudan (6 pour cent).

Le pool de gènes primaire se compose de *S. bicolor*, de ses nombreuses races, et de plusieurs autres races, dont le nombre dépend de traitements taxonomiques.⁹¹

État de la conservation ex situ

Les principales collections de sorgho se trouvent auprès de l'ICRISAT et de la Plant Genetic Resources Conservation Unit, Southern Regional Plant Introduction Station de l'USDA, suivies par celles de l'ICGR en Chine et du NBPGR en Inde. En outre, environ 30 autres institutions détiennent des collections *ex situ* de sorgho (surtout des collections nationales). Au total, plus de 235 000 entrées sont préservées, dont 4 700 sont des matériels sauvages.⁹² On soupçonne un degré élevé de duplication des entrées parmi les collections, à l'exception de la collection chinoise qui se compose principalement de variétés locales.⁹³

Érosion et vulnérabilité génétiques

Au cours des 20 dernières années, 60 pour cent des variétés locales de sorgho ont disparu dans une région du Mali, en raison de l'expansion de la production du coton, de l'introduction de la culture du maïs et de la saturation de la superficie cultivable disponible. La diffusion d'une variété améliorée a remplacé trois variétés locales de sorgho dans un village.⁹⁴ Plusieurs autres pays africains indiquent également dans leurs rapports nationaux que les variétés améliorées ont remplacé les variétés locales.⁹⁵ Au Niger, cependant, les missions de collecte n'ont décelé aucune perte de variétés locales dans les champs des agriculteurs.⁹⁶ Au Japon, le sorgho n'est plus cultivé du tout, mais les variétés des agriculteurs ont été rassemblées pour la banque de gènes nationale.⁹⁷

Lacunes et priorités

La régénération est urgente pour un grand nombre (28 000) d'entrées. Parmi les goulots d'étranglement qui entravent cette tâche, on peut mentionner les questions associées à la photopériode et à la quarantaine, les coûts et les capacités de la main-d'œuvre.⁹⁸

Il est nécessaire de mettre en place l'échantillonnage écologique des géniteurs sauvages et des variétés locales de *S. bicolor* dans chacun de ses centres primaires, secondaires et tertiaires de la diversité.⁹⁹ Il est nécessaire de réaliser d'autres collectes et la conservation des

espèces sauvages étroitement apparentées.¹⁰⁰ Les lacunes dans la couverture géographique ont été mentionnées pour l'Afrique occidentale, pour l'Amérique centrale, pour l'Asie centrale et le Caucase, et pour le Soudan, dans le Darfour et dans le sud.¹⁰¹

Duplication de sécurité

L'état de la duplication de sécurité varie beaucoup d'une collection à une autre. Uniquement neuf collections sont entreposées dans des conditions à long terme (ou de façon similaire) et seulement huit sont sauvegardées dans des conditions de sécurité.¹⁰² L'ICRISAT a proposé de dupliquer toute sa collection de sorgho d'environ 38 000 entrées pour la déposer dans la SGSV et, jusqu'à présent, 13 000 entrées ont déjà été envoyées.¹⁰³

Documentation, caractérisation et évaluation

Si les données passeport sont disponibles pour la plupart des entrées, la nomenclature utilisée varie beaucoup entre les institutions, ce qui rend difficile l'identification des doubles. Les données de caractérisation sont documentées de façon électronique à un niveau raisonnable, mais les données d'évaluation font défaut.¹⁰⁴ La plupart des données ne sont pas accessibles par l'Internet.¹⁰⁵

Utilisation

L'échange de matériel génétique et, par conséquent, son utilisation sont limités. D'autres contraintes à l'utilisation sont le manque d'informations sur les caractères utiles des entrées, la diminution des programmes de sélection, l'insuffisance des semences disponibles et la faiblesse des communications entre les sélectionneurs et les conservateurs.¹⁰⁶

Les collections et les minicollections de référence, basées sur l'échantillonnage de la diversité génétique disponible, ont été développées et utilisées pour identifier les entrées avec des caractères spécifiques de résistance aux stress biotiques.¹⁰⁷

Les deux collections principales sont celles qui ont été le plus distribuées. Les principaux destinataires de l'USDA ont été les sélectionneurs du secteur public,

tandis que ceux de l'ICRISAT ont été les scientifiques internes de la recherche (concentrés sur l'amélioration des cultures).¹⁰⁸

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

En raison de la demande accrue en sources plus fiables d'aliments pour la consommation humaine et animale provenant des environnements affectés par la pénurie d'eau et par les hautes températures, le sorgho exercera une fonction importante grâce à sa grande capacité d'adaptation et à ses utilisations différentes.¹⁰⁹

A4.2.5 État des ressources génétiques du manioc

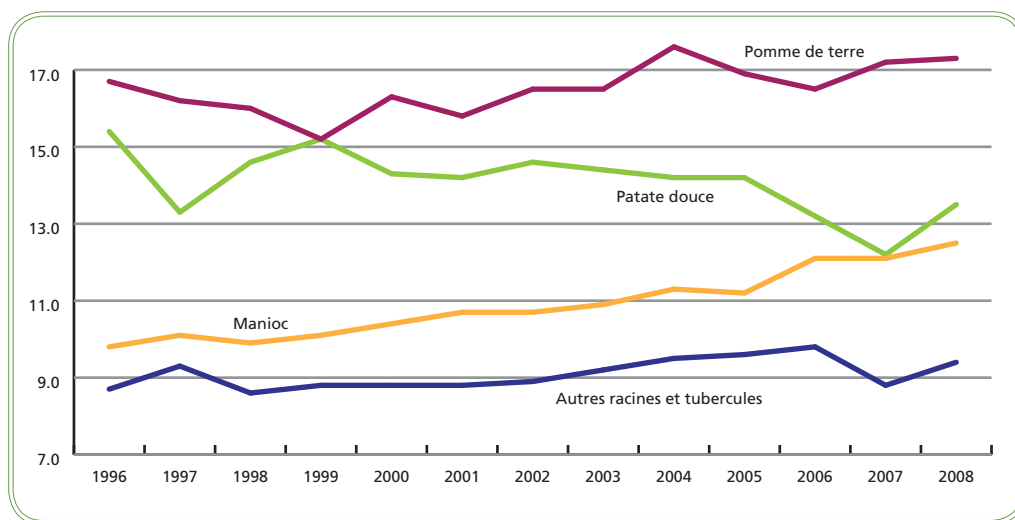
Entre 1996 et 2008, le rendement du manioc a indiqué une hausse nette de 2,7 tonnes par hectare (figure A4.2). En 2008, le manioc (*Manihot esculenta*) était cultivé sur une superficie récoltée de 19 millions d'hectares avec une production mondiale de 233 millions de tonnes.¹¹⁰ Le manioc est essentiel pour la sécurité alimentaire de la plupart des régions d'Afrique. En 2008, presque 51 pour cent de la production mondiale provenait d'Afrique, et les cinq premiers producteurs de manioc étaient le Nigeria (19 pour cent de la production mondiale), la Thaïlande (12 pour cent), le Brésil (11 pour cent), l'Indonésie (9 pour cent) et la République démocratique du Congo (6 pour cent).

Le pool de gènes se compose de l'espèce cultivée *M. esculenta* et de 70 à 100 espèces sauvages de *Manihot*, selon le classement taxonomique. Les variétés locales, cependant, ont été, et continuent d'être, les sources primaires de gènes et de combinaisons génétiques pour les nouvelles variétés. Les espèces sauvages offrent des caractères intéressants (par exemple, la tolérance à la détérioration physiologique après la récolte, le contenu élevé de protéines dans les racines, la résistance aux ravageurs et aux maladies), mais elles sont difficiles à utiliser et à conserver.¹¹¹ Le genre *Manihot* est originaire des Amériques et la plus grande partie de la diversification génétique s'est produite dans ce continent. L'Asie et l'Afrique sont deux centres secondaires importants de la diversité génétique.¹¹²

APPENDICE 4

FIGURE A4.2

Rendements de racines et tubercules (tonnes par hectare), au niveau mondial



Source: FAOSTAT 1996/2008

Le pool de gènes primaire se compose des cultivars mêmes et des espèces qui se croisent facilement avec le manioc et donnent une descendance fertile: *M. flabellifolia* et *M. peruviana*, originaires de l'Amérique du Sud.¹¹³ Les taxons qui se croisent difficilement avec le manioc, mais qui donnent quelques résultats positifs constituent le pool de gènes secondaire, notamment *M. glaziovii*, *M. dichotoma*, *M. pringlei*, *M. aesculifolia* et *M. pilosa*.¹¹⁴

État de la conservation in situ

Malgré les propositions de longue date pour créer des réserves *in situ* pour les espèces sauvages de *Manihot*, ces réserves n'ont pas été réalisées.¹¹⁵

État de la conservation ex situ

La principale stratégie de conservation est représentée par les collections de terrain. Les collections *in vitro* sont utilisées à un degré moindre et sont suivies

par la cryoconservation.¹¹⁶ L'attention consacrée à l'entreposage des semences en tant que méthode pour conserver le matériel génétique a été limitée, mais il s'agit d'un moyen prometteur pour préserver les gènes, surtout pour de nombreuses espèces sauvages qui sont difficiles à conserver avec des méthodes alternatives et se multiplient par les semences dans la nature. Les semences de manioc sont apparemment orthodoxes dans le comportement et, par conséquent, peuvent être stockées dans des conditions conventionnelles à faible humidité et à basse température.¹¹⁷ Le CIAT a récemment lancé un processus visant à générer des semences botaniques par le biais de l'autopollinisation des entrées dans sa collection de manioc. Le génotype de l'entrée est perdu, mais ses gènes sont conservés dans les semences produites.¹¹⁸

La plupart des pays qui cultivent le manioc ont établi une banque de gènes des variétés locales. Presque tous dépendent principalement des plantes cultivées dans les champs, mais peuvent utiliser également la propagation *in vitro* pour une partie de la collection. Deux centres internationaux, le CIAT et l'IITA,

préservent les collections régionales pour les Amériques et l'Asie (CIAT) et pour l'Afrique (IITA). Au total, il y a plus de 32 000 entrées de manioc entreposées *ex situ*. Sur ces entrées, on estime que 32 pour cent est représenté par des variétés locales.¹¹⁹ Selon une étude du GCDT, il faudrait rassembler d'autres matériels afin de représenter la diversité génétique complète de l'espèce. Les pays prioritaires pour la collecte de variétés locales supplémentaires sont le Brésil, la Colombie, l'État plurinational de Bolivie, Haïti, le Mozambique, le Nicaragua, l'Ouganda, le Pérou, la République bolivarienne du Venezuela, la République démocratique du Congo et la République-Unie de Tanzanie.¹²⁰

Lacunes et priorités

Les collections de terrain ne sont pas en très bon état, et on signale des retards dans les collections *in vitro* en raison du manque de financements. Le haut niveau d'entretien et les intervalles relativement brefs de régénération représentent des goulots d'étranglement fondamentaux.¹²¹

Les espèces sauvages de *Manihot* sont faiblement représentées dans les collections *ex situ*, tant pour ce qui est des espèces (seulement environ un tiers des espèces dans le genre) que des populations. Le financement représente une contrainte. D'autres collectes sont nécessaires, certaines espèces sont en danger en raison de l'expansion de l'agriculture et de la perte d'habitat.¹²² Seulement l'Embrapa, l'université de Brasília (Nagib Nassar) et le CIAT dirigent des programmes sérieux pour la conservation à long terme du *Manihot* sauvage.¹²³ Les habitats de nombreuses populations sont menacés par l'urbanisation et par l'expansion de l'agriculture, surtout dans le centre du Brésil. La collecte et la conservation efficaces sont également compromises par les lacunes dans la connaissance de la taxonomie et de la phylogénie. Leur conservation *ex situ* est difficile et nécessite d'une recherche approfondie pour établir des banques de gènes efficaces et sécurisées.¹²⁴

Duplication de sécurité

La duplication de sécurité n'est pas complète.¹²⁵

Documentation, caractérisation et évaluation

La documentation disponible dans les collections nationales est limitée. La mise en place d'une base de données mondiale est hautement prioritaire.¹²⁶

Utilisation

Seuls quelques pays s'engagent régulièrement dans l'échange international de matériel génétique du manioc.¹²⁷ Les principales contraintes à l'utilisation sont le manque d'information sur les entrées et la difficulté des échanges.¹²⁸

Les efforts nécessaires pour améliorer l'utilisation sont: l'indexage des maladies des entrées, l'élaboration de protocoles de meilleure qualité pour la conservation des semences, pour la conservation *in vitro* et pour la cryoconservation, le test de viabilité pour la conservation du pollen et l'amélioration des protocoles pour la germination des graines.¹²⁹ Le CIAT, en collaboration avec l'IITA, a lancé un processus visant à générer les souches génétiques partiellement consanguines en tant que sources de caractères souhaitables pour l'échange facilité du matériel génétique.¹³⁰

Les méthodes d'indexage des virus, qui sont spécifiques à chaque continent, sont disponibles, mais il est nécessaire de les améliorer et de les rendre disponibles aux responsables des banques de gènes et aux centres de quarantaine.¹³¹

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

Le manioc est l'une des cultures les plus efficaces dans la production de la biomasse. Par rapport à plusieurs autres cultures, le manioc est excellent dans les conditions sous-optimales, et peut résister à la sécheresse.

La plupart de la production du manioc se base encore sur les variétés locales, bien que cette tendance soit en train de changer rapidement, surtout au cours de la dernière décennie et dans des pays comme le Brésil, la Colombie, le Nigeria, la Thaïlande et le Viet Nam. Les programmes de sélection utilisent encore beaucoup les variétés locales en tant que géniteurs dans les pépinières de croisement.¹³²

APPENDICE 4

A4.2.6 État des ressources génétiques de la pomme de terre

Depuis 1995, le rendement de la pomme de terre a été inégal d'une année sur l'autre, malgré une légère augmentation générale (voir figure A4.2). En 2008, la pomme de terre était cultivée sur une superficie récoltée de 18 millions d'hectares avec une production mondiale de 314 millions de tonnes.¹³³ Les cinq premiers producteurs en 2008 étaient la Chine (18 pour cent de la production mondiale), l'Inde (11 pour cent), la Fédération de Russie (9 pour cent), l'Ukraine et les États-Unis d'Amérique (6 pour cent).¹³⁴ La pomme de terre est importante pour la sécurité alimentaire et pour la génération de revenus dans les pays en développement. En 2005, la production mondiale de pomme de terre originaire des pays en développement dépassait les niveaux de production du monde développé.¹³⁵

Le pool de gènes peut se classer en quatre types de matériel génétique:¹³⁶

1. les cultivars modernes (et les variétés anciennes) de la pomme de terre commune (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*), la sous-espèce de pomme de terre la plus cultivée dans le monde;
2. les cultivars primitifs, y compris les cultivars de pomme de terre locale présents dans le centre de diversité (entre sept et 12 espèces selon le traitement taxonomique);
3. les espèces sauvages apparentées, constituées d'espèces à tubercule et de quelques espèces sans tubercule, présentes dans le centre de diversité (entre 180 et 200 espèces selon le traitement taxonomique);
4. d'autre matériel génétique ou de recherche; tous les types de souches génétiques, par exemple, les hybrides interspécifiques, les clones géniteurs, les souches génétiquement améliorées, etc.

État de la conservation in situ

Les agriculteurs du centre d'origine et de diversité de la culture, surtout dans l'État plurinational de Bolivie et au Pérou, préservent encore des centaines de cultivars primitifs et contribuent par conséquent activement à la conservation *in situ* et à l'évolution

continues de la pomme de terre cultivée.^{137,138,139}

Il est urgent de mieux comprendre les stratégies efficaces qui permettent de soutenir ces agriculteurs. Les connaissances sur l'état de la conservation *in situ* des espèces sauvages de la pomme de terre sont très limitées, et les initiatives de conservation d'habitats importants pour les espèces endémiques sont encore à ce jour inexistantes.

État de la conservation ex situ

Au niveau mondial, environ 98 000 entrées sont disponibles *ex situ*, dont 80 pour cent sont préservées dans 30 collections clés.¹⁴⁰ Les entrées sont conservées en tant que semences botaniques ou de façon végétative en tant que tubercules et plantules *in vitro*. Les collections de l'Amérique latine contiennent de nombreux cultivars primitifs et espèces sauvages apparentées, tandis que les collections de l'Europe et de l'Amérique du Nord comportent des cultivars modernes et des matériels de sélection, ainsi que les espèces sauvages apparentées.¹⁴¹

Érosion et vulnérabilité génétiques

On présente ici un exemple d'érosion. Avant la modernisation de l'agriculture, les agriculteurs de l'île de Chiloé cultivaient entre 800 et 1 000 variétés de pomme de terre. Aujourd'hui, elles ne sont qu'environ 270.¹⁴² L'espèce diploïde cultivée dans les Andes, *Solanum phureja*, est également considérée comme vulnérable.^{143,144} Une étude récente sur l'effet du changement climatique prévoit que, sur un total de 108 espèces de pomme de terre, entre 7 et 13 risquent probablement l'extinction.¹⁴⁵

Lacunes et priorités

Le Chapitre 3 énonçait le fait que le matériel génétique le plus utile a déjà été collecté et qu'à présent, les lacunes significatives sont rares. Cependant, plusieurs collections de l'Amérique latine sont menacées par le manque de financements et, en cas de perte de quelques-unes de ces collections, il résulterait de graves lacunes dans la couverture globale du pool de gènes des collections.

Les capacités limitées de régénération représentent une contrainte dans toutes les collections, surtout pour les entrées sauvages et les cultivars primitifs. La dérive génétique est en voie de devenir un problème dans les collections d'espèces sauvages où les espèces individuelles sont représentées par un nombre trop limité d'entrées.¹⁴⁶

Les fonctions cruciales pour la conservation optimale, comme la régénération, la documentation, l'entreposage, le contrôle sanitaire et la duplication de sécurité, ne sont pas mises en place de façon appropriée dans un certain nombre de banques de gènes. Plusieurs banques de gènes de l'Amérique latine et de la Fédération de Russie n'ont pas accès à l'expérience ou aux installations nécessaires pour préserver en bon état le matériel génétique.¹⁴⁷

L'ampleur des nouvelles collectes de matériel génétique et du suivi de l'état de conservation de populations vulnérables localisées dans le centre de la diversité a été très limitée dans les dix dernières années. Environ 30 espèces sauvages ne sont pas encore représentées dans les collections et devraient être recueillies. En outre, pour 25 autres espèces sauvages, moins de trois entrées sont présentes dans les collections. Dans la région andine, les cultivars de pomme de terre conservés à la ferme sont cruciaux pour la sécurité alimentaire de la région, et en considérant le changement climatique et la conservation à long terme, il est nécessaire de renforcer la compréhension des systèmes dynamiques de conservation *in situ* et *ex situ* qui soutiennent les moyens d'existence des agriculteurs.¹⁴⁸

Duplication de sécurité

Les détails sur le nombre d'entrées de pomme de terre pour lesquelles on a réalisé la duplication de sécurité sont insuffisants.¹⁴⁹

Documentation, caractérisation et évaluation

Les bases de données des collections nationales sont incomplètes et inaccessibles. Il est nécessaire de mettre en place des initiatives pour documenter et pour caractériser les collections *in situ* des espèces sauvages et des espèces cultivées et leur diversité infraspécifique en tant que base pour des recherches

futures sur l'érosion génétique, sur la perte d'espèces, sur la dérive génétique et sur l'intégrité génétique.¹⁵⁰

Utilisation

Les sélectionneurs préfèrent utiliser le matériel génétique adapté de *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*, la pomme de terre la plus courante, ou le matériel de recherche ayant des propriétés intéressantes.¹⁵¹ Le matériel génétique exotique a été utilisé avec beaucoup de succès bien que, par rapport à la grande abondance de matériels disponibles, on en ait utilisé relativement peu.

La quantité considérable de matériel génétique de la pomme de terre distribué aux utilisateurs indique son emploi répandu. Cependant, la distribution est très différente entre les banques de gènes: les entrées distribuées varient entre 23 et 7 630 par année.¹⁵² Malheureusement, les destinataires ou utilisateurs ne fournissent pas un retour constant d'information sur l'évaluation du matériel génétique requis à la banque de gènes qui a fourni le matériel.¹⁵³ La contrainte la plus grave dans l'utilisation des collections consiste dans le manque d'informations sur les entrées, surtout les données de caractérisation et d'évaluation.¹⁵⁴ Il est nécessaire de consacrer plus d'attention pour assurer le retour et le classement de ces données dans l'intérêt des banques de gènes qui ont fourni le matériel et, enfin, dans l'intérêt de tous les utilisateurs.¹⁵⁵

C'est le secteur public national qui utilise le plus souvent le matériel génétique, mais certaines banques de gènes fournissent de grandes quantités d'entrées au secteur privé (entreprises de sélection). En Amérique du Sud et au Canada, les agriculteurs et les ONG emploient de façon intensive le matériel génétique des banques de gènes nationales. Cependant, certaines de ces banques distribuent un nombre considérable d'entrées aux utilisateurs à l'étranger. Les ONG et les agriculteurs se servent des cultivars primitifs et des anciennes variétés, souvent pour la production à la ferme et, grâce à cette activité, contribuent à la conservation *in situ* (régénération, évaluation et entreposage) du matériel génétique.¹⁵⁶

Un outil technologique pouvant améliorer l'utilisation du matériel génétique serait représenté par

APPENDICE 4

des pochettes d'essais pour la protection contre les virus à utiliser de façon plus répandue.¹⁵⁷

A4.2.7 État des ressources génétiques de la patate douce

Depuis 1996, le rendement de la patate douce a été très inégal d'une année sur l'autre, avec une tendance générale à la baisse (figure A4.2). En 2008, la patate douce (*Ipomoea batatas*) était cultivée sur une superficie récoltée de 8 millions d'hectares, avec une production mondiale de 110 millions de tonnes.¹⁵⁸ Les principaux producteurs de patate douce en 2007 étaient la Chine (77 pour cent de la production mondiale), le Nigeria (3 pour cent), l'Ouganda (2 pour cent), l'Indonésie (2 pour cent) et le Viet Nam (1 pour cent).

Le genre comprend entre 600 et 700 espèces dont la patate douce est la seule cultivée. Plus de 50 pour cent se trouvent dans la région des Amériques. La patate douce et 13 espèces sauvages *Ipomoea* étroitement apparentées appartiennent à la section *Batatas*; toutes, à l'exception d'*I. littoralis*, sont endémiques de ce continent.¹⁵⁹

État de la conservation ex situ

Au niveau mondial, 35 500 entrées des ressources génétiques de la patate douce sont conservées, dont 80 pour cent dans moins de 30 collections.¹⁶⁰ Ces entrées comprennent les variétés locales, le matériel amélioré, et les espèces sauvages *Ipomoea*. La collection mondiale détenue auprès du CIP, au Pérou, comprend les entrées de 57 pays. Le Pérou et d'autres pays de l'Amérique du Sud et des Caraïbes (centres primaires de la diversité de la patate douce) sont les principaux bailleurs.¹⁶¹ Cependant, les activités de collecte au cours des dix dernières années ont uniquement produit 1 041 entrées, dont la plupart étaient des matériels améliorés, et ensuite des variétés locales.¹⁶²

Quelque 162 espèces sauvages apparentées sont conservées dans cinq collections, en tant que semences. Les initiatives de conservation se concentrent en particulier sur les treize espèces qui sont étroitement apparentées.¹⁶³

Lacunes et priorités

Le Chapitre 3 signale que les lacunes graves en matière de géographie et de caractères dans les collections de la patate douce ont déjà été identifiées.

Il existe des retards dans la régénération pour la plupart des collections et 50 à 100 pour cent des entrées de certaines collections ont besoin d'une régénération avec urgence. Pour les collections qui préservent les entrées sauvages, 20 à 100 pour cent des taxons requièrent une régénération des semences avec urgence. De nombreuses collections ne disposent pas de capacités nécessaires pour une régénération *in vitro* ou pour des conditions de conservation dans les serres.¹⁶⁴ La plupart des collections montrent des inconvénients et des contraintes dans des aspects comme la santé des plantes, la documentation, la régénération et la duplication de sécurité.¹⁶⁵

Documentation, caractérisation et évaluation

La moitié des collections possèdent des bases de données informatiques et très peu sont accessibles par Internet. Il est nécessaire de standardiser les données.¹⁶⁶

Utilisation

L'optimisation des protocoles de conservation améliorerait l'utilisation.¹⁶⁷

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

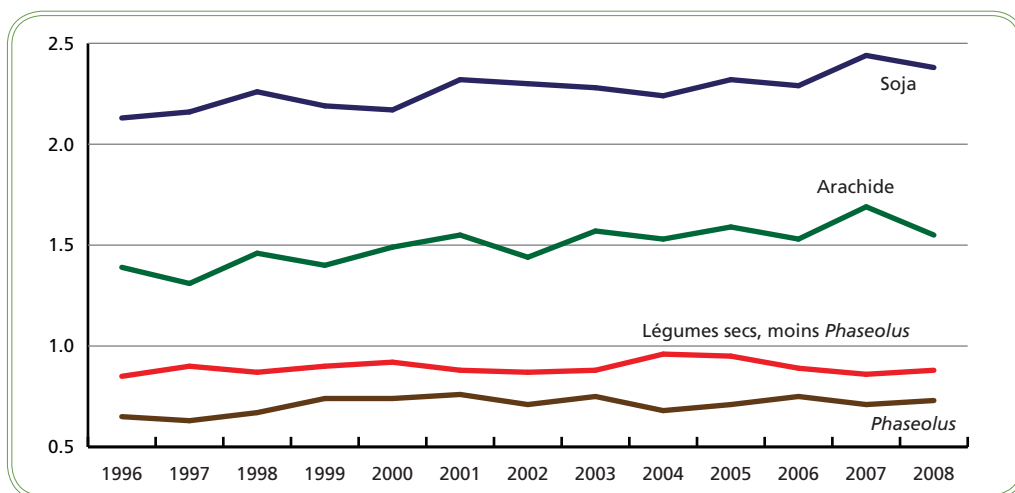
La patate douce est une plante tropicale pérenne cultivée, dans les climats tempérés, comme plante annuelle; elle est cultivée dans plus de 100 pays.¹⁶⁸

A4.2.8 État des ressources génétiques du haricot

Depuis 1996, le rendement du haricot (*Phaseolus vulgaris*) a été essentiellement stable (figure A4.3). En 2008, le haricot sec était cultivé sur une superficie récoltée de 28 millions d'hectares avec une production

FIGURE A4.3

Rendements de légumineuses choisies (tonnes par hectare), au niveau mondial



Source: FAOSTAT 1996/2008

mondiale de 20 millions de tonnes (à l'exclusion de la production provenant des cultures intercalaires).¹⁶⁹

Les six premiers producteurs sont l'Inde (19 pour cent de la production mondiale), le Brésil (17 pour cent), le Myanmar (12 pour cent), les États-Unis d'Amérique et le Mexique (6 pour cent) et la Chine (5 pour cent).

Le pool de gènes du haricot se compose de cultivars et de formes sauvages de *P. vulgaris*. Le pool de gènes primaire possède deux composantes géographiques distinctes: la zone andine et la zone mésoaméricaine. On présume que la domestication ait eu lieu dans chaque zone de façon indépendante. Le pool de gènes secondaire se compose de *P. costaricensis*, *P. coccineus*, et *P. polyanthus*, et les croisements de chacun avec le haricot commun ont pour résultat une descendance hybride sans devoir entreprendre des efforts de sauvetage d'embryon. Cette descendance toutefois peut être partiellement stérile et il est peut-être difficile de récupérer des phénotypes stables du haricot commun. Le pool de gènes tertiaire se compose de *P. acutifolius* et de *P. parvifolius*, et les croisements de chacune de ces espèces avec le haricot commun requièrent le sauvetage d'embryons pour produire une descendance.^{170, 171}

État de la conservation ex situ

Le CIAT en Colombie est la principale collection mondiale et possède environ 14 pour cent des environ 262 000 entrées de haricot présentes dans les banques de gènes dans le monde.¹⁷²

Érosion et vulnérabilité génétiques

Plusieurs rapports nationaux signalent l'érosion génétique du haricot et, en général, des taxons associés¹⁷³ et, de façon plus spécifique, des cultivars qui ont disparu en raison de foyers de pathogènes,¹⁷⁴ de huit ans de sécheresses récurrentes,¹⁷⁵ et du remplacement par les variétés introduites.¹⁷⁶

A4.2.9 État des ressources génétiques du soja

Depuis 1996, le rendement du soja (*Glycine max* (L.) Merrill) a eu des hauts et des bas selon les années, mais dans l'ensemble la tendance a été à la hausse (figure A4.3). En 2008, le soja était cultivé sur une

APPENDICE 4

superficie récoltée de 97 millions d'hectares avec une production mondiale de 231 millions de tonnes.¹⁷⁷ Les cinq producteurs principaux de soja en 2008 étaient les États-Unis d'Amérique (35 pour cent de la production mondiale), le Brésil (26 pour cent), l'Argentine (20 pour cent), la Chine (7 pour cent) et l'Inde (4 pour cent).

Le genre *Glycine* comprend environ 20 espèces pérennes et annuelles distribuées surtout en Australie et en Asie. Le pool de gènes primaire se compose des formes cultivées de *G. max*, le soja sauvage annuel, de *G. soja* (considéré comme l'ancêtre du soja cultivé) et d'une espèce adventice, *G. gracilis*. Le centre de diversification se trouve en Chine, en Corée, au Japon et dans la région de l'Extrême Orient de la Fédération de Russie. Le pool de gènes secondaire se compose des autres espèces sauvages de *Glycine*, et l'on considère que le pool de gènes tertiaire est constitué des espèces de la tribu des légumineuses *Phaseoleae*.¹⁷⁸

État de la conservation ex situ

L'ICGR-CAAS préserve la principale collection mondiale et représente presque 14 pour cent des environ 230 000 entrées de soja dans les banques de gènes de la planète.¹⁷⁹ Le soja n'est pas une des cultures couvertes par le TIRPAA.¹⁸⁰

Érosion et vulnérabilité génétiques

Il a été démontré que la base génétique de la production de soja est étroite pour des régions comme la partie méridionale des États-Unis d'Amérique¹⁸¹ et le Brésil.¹⁸² En Chine, de nombreuses variétés locales cultivées traditionnellement ne se trouvent à présent que dans les banques de gènes.¹⁸³

Utilisation

En 2005, le besoin d'avoir des informations sur l'étendue et sur la distribution de la diversité au sein des variétés locales chinoises a été mis en évidence dans le cadre d'une initiative consacrée à estimer la variation génétique à l'intérieur et entre quatre provinces chinoises pour lesquelles les entrées

étaient disponibles auprès du NPGR de l'USDA. Les marqueurs RAPD ont été utilisés avec dix variétés locales de chacune des quatre provinces divergentes du point de vue géographique. Il a été suggéré que ces marqueurs pourraient être utiles dans la génération d'une collection de référence, mais la représentation inégale de certaines provinces dans la banque de gènes des États-Unis d'Amérique aurait pour résultat la sous-représentation de certaines zones géographiques dans toute collection rassemblée dans ce pays.¹⁸⁴

La distribution des variétés locales en Chine et leur représentation considérable dans la banque de gènes chinoise ont fourni une opportunité pour évaluer la structure génétique des populations dans le pool de gène primaire du soja. L'analyse de la diversité génétique et de la différenciation génétique a été réalisée sur 59 loci SSR de 1 863 variétés locales chinoises. L'objectif était d'obtenir des informations utiles pour la gestion efficace du matériel de la banque de gènes et de faciliter l'utilisation effective des variétés locales pour l'amélioration du soja. Les loci SSR ont généré 1 160 allèles et identifié sept regroupements parmi les variétés locales. Le niveau élevé de diversité génétique suggère que les variétés locales représenteront d'importantes sources pour l'amélioration des cultivars de soja. Les allèles rares identifiés se trouvaient dans les loci qui avaient un polymorphisme élevé et des potentialités d'utilisation dans la catégorisation des collections de matériel génétique et en tant que marqueurs uniques. La rareté des allèles dans des loci multiples dans les variétés locales d'un regroupement donné suggère leur isolement des autres variétés locales et également qu'elles peuvent abriter des allèles rares pour des caractères aussi fonctionnels.¹⁸⁵

En Chine, on a réuni une collection de référence qui est utilisée en tant que base pour la sélection du soja assistée par marqueurs.¹⁸⁶

A4.2.10 État des ressources génétiques de l'arachide

Depuis 1996, le rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea*) a eu des hauts et des bas selon les années, mais dans l'ensemble la tendance a été à la hausse (figure A4.3). En 2008, l'arachide était cultivée sur une

superficie récoltée de 25 millions d'hectares avec une production mondiale de 38 millions de tonnes.¹⁸⁷ Les cinq principaux producteurs d'arachide en 2008 étaient la Chine (38 pour cent de la production mondiale), l'Inde (19 pour cent), le Nigeria (10 pour cent), les États-Unis d'Amérique (6 pour cent) et le Myanmar (3 pour cent). L'arachide (connue également sous le nom de cacahuète) fournit une huile comestible de haute qualité (36 à 54 pour cent) et des protéines facilement digestibles (12 à 36 pour cent). Il s'agit d'une culture importante, cultivée comme légumineuse à grains ou bien comme graine oléagineuse dans 113 pays.¹⁸⁸ L'arachide est une espèce allotétraploïde ($2n = 4x = 40$) que l'on croit originaire de la région de l'Amérique du Sud dans les parties méridionales de l'État plurinational de Bolivie et les parties nord-occidentales de l'Argentine.¹⁸⁹ Le genre *Arachis* comprend 80 espèces placées dans neuf sections. La section *Arachis* contient l'arachide cultivée. Les espèces sauvages diploïdes *Arachis* en Amérique du Sud représentent des sources génétiques prometteuses de résistance aux ravageurs et aux maladies pour les programmes de sélection de l'arachide.^{190, 191}

État de la conservation in situ

La régénération des espèces sauvages apparentées à l'arachide est problématique. L'idéal serait de développer des stratégies pour la conservation *in situ* des taxons sauvages de l'arachide.¹⁹²

État de la conservation ex situ

La collection d'arachide la plus importante est celle de l'ICRISAT, avec 15 419 entrées (12 pour cent des 128 461 entrées dans le monde). Les autres organisations qui détiennent un nombre considérable d'entrées sont l'ARS de l'USDA aux États-Unis d'Amérique, le NBPGR en Inde, l'INTA en Argentine et l'ICGR-CAAS en Chine.¹⁹³

Érosion et vulnérabilité génétiques

Dans plusieurs pays, de nombreuses variétés locales et espèces sauvages sont affectées par l'érosion, en raison de l'introduction des variétés améliorées, de

l'urbanisation et des catastrophes naturelles.¹⁹⁴ De façon plus spécifique, il est nécessaire d'élaborer des stratégies de collecte et de conservation concentrées sur la géographie et sur l'habitat des espèces sauvages diploïdes *Arachis* à génome A et B de l'Amérique du Sud. Dans ces pays, plusieurs de ces espèces sont en danger d'extinction et ne sont pas représentées de façon adéquate dans les collections existantes.¹⁹⁵

Duplication de sécurité

L'ICRISAT a proposé la duplication de sa collection d'arachide pour la déposer à la SGSV et a, jusqu'à présent, envoyé 4 550 entrées.¹⁹⁶

Documentation, caractérisation et évaluation

La plus importante collection d'arachide préserve les bases de données pour les données passeport, de caractérisation, d'inventaire et de distribution.¹⁹⁷ Environ 97 pour cent des entrées cultivées ont été caractérisées pour 50 caractéristiques morphologiques et agronomiques.¹⁹⁸

Utilisation

Les collections de référence (10 pour cent de toute la collection) et les minicollections de référence (10 pour cent de la collection de référence, 1 pour cent de toute la collection) ont été établies auprès de l'ICRISAT. La minicollection de référence, qui comprend 184 entrées, sert d'entrée pour l'utilisation des ressources génétiques de l'arachide dans les programmes d'amélioration de la culture. En utilisant la minicollection de référence, il a été possible d'identifier le matériel génétique ayant les caractères spécifiques pour la résistance à la sécheresse, à la salinité et aux basses températures, et pour les caractères de qualité agronomique et des semences.¹⁹⁹

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

Plus des deux tiers de la production mondiale de l'arachide a lieu dans les régions pluviales saisonnières. L'arachide s'adapte aux différents systèmes de cultures. L'évaluation stratégique des entrées de matériel

APPENDICE 4

génétique de l'arachide ainsi que l'amélioration génétique seront importantes pour accroître la sécurité alimentaire, réduire la pauvreté et protéger l'environnement.²⁰⁰

A4.2.11 État des ressources génétiques des principales plantes saccharifères

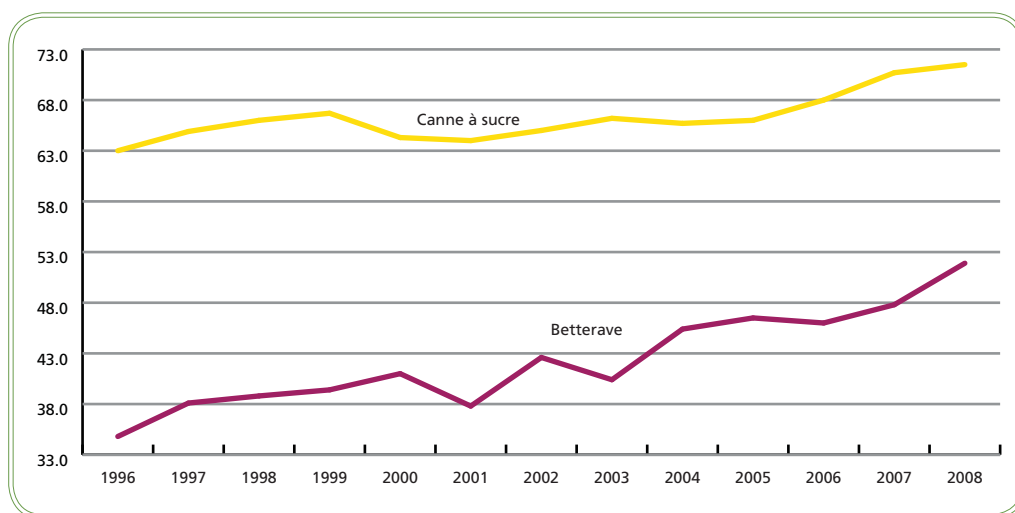
La canne à sucre (*Saccharum officinarum*) et la betterave (*Beta vulgaris*) sont les deux principales espèces utilisées pour la production du sucre. Le rendement mondial de la canne à sucre, qui représente environ 70 pour cent du sucre produit, a beaucoup varié depuis 1996 avec une période de faible rendement entre 2000 et 2003, qui s'est toutefois conclue par une hausse nette (figure A4.4). En 2008, la canne à sucre était cultivée sur une superficie récoltée de 24 millions d'hectares avec une production mondiale de 1 743 millions de tonnes.²⁰¹ Les six producteurs principaux de canne à sucre en 2008 étaient le Brésil (37 pour cent de la production mondiale), l'Inde (20 pour cent), la Chine

(7 pour cent), la Thaïlande (4 pour cent) et le Pakistan et le Mexique (3 pour cent chacun).

La cytotaxonomie et les relations entre les espèces qui ont généré ce qu'on appelle aujourd'hui la plante de canne à sucre sont complexes. La culture a une origine hybride, l'état taxonomique du genre n'est pas établi et les événements de domestication sont probablement multiples.²⁰² Par conséquent, les définitions du pool de gènes sont tout aussi compliquées. Une présentation établit qu'il y a quatre espèces dans le genre *Saccharum*: *S. officinarum*, la canne 'typique' du genre, inconnue à l'état sauvage; *S. robustum*, l'ancêtre sauvage de *S. officinarum*; *S. spontaneum*, un ancêtre sauvage plus primitif que *S. robustum*; et *S. barberi*, d'origine incertaine, une possibilité étant une origine hybride. On suppose deux origines distinctes pour la domestication: l'Inde et la Papouasie-Nouvelle-Guinée.²⁰³ Ces quatre espèces comprendraient le pool de gènes primaire de la canne à sucre et les cultivars qui sont à présent surtout d'origine hybride provenant des croisements entre *S. officinarum* et une des autres espèces. En général, les plantules hybrides sont plus résistantes aux maladies

FIGURE A4.4

Rendements de plantes saccharifères (tonnes par hectare), au niveau mondial



Source: FAOSTAT 1996/2008

et s'adaptent mieux aux variations climatiques que *S. officinarum*.²⁰⁴

Il est possible d'accéder à un pool de gènes élargi, appelé le complexe *Saccharum*, qui comprend d'autres genres que l'on croit aujourd'hui impliqués dans l'origine de la canne à sucre: *Erianthus*, *Ripidium*, *Sclerostachya*, *Narenga*, et probablement *Miscanthus*.²⁰⁵ Les espèces sauvages de *Saccharum* et les genres apparentés *Erianthus* et *Miscanthus* ont eu des fonctions importantes dans la production des variétés améliorées de canne à sucre. Leur fonction dans l'amélioration de la canne à sucre augmentera car les sélectionneurs essaient de produire une canne riche en énergie.

La production de la betterave n'avait pas été analysée dans le Premier Rapport, mais son rendement mondial a également été très varié depuis 1995 avec des perturbations entre 2000 et 2003. En 2006, l'augmentation de la production a été nette (figure A4.4). En 2008, la betterave était cultivée sur une superficie récoltée de 4,4 millions d'hectares avec une production mondiale totale de 227 millions de tonnes.²⁰⁶ Les cinq premiers producteurs de betterave en 2008 étaient la France et la Fédération de Russie (chacune avec 13 pour cent de la production mondiale), les États-Unis d'Amérique (12 pour cent), l'Allemagne (10 pour cent) et la Turquie (7 pour cent).

La base génétique de la betterave (à pollinisation libre) est considérée étroite. Son géniteur direct est la betterave sauvage, une sous-espèce intraspécifique de la plante cultivée.²⁰⁷ Le pool de gènes primaire est l'espèce dans la section *Beta* du genre *Beta*, où la culture est également classée; deux autres des quatre sections du genre comprennent le pool de gènes secondaire (*Corollinae* et *Nanae*), et la quatrième section *Procumbentes* comprend le pool de gènes tertiaire.²⁰⁸

État de conservation ex situ

La collection de matériel génétique de la canne à sucre du Centro de Tecnologia Canavieira au Brésil est la collection la plus grande au niveau mondial, avec 12 pour cent des environ 41 000 entrées mondiales; l'Instituto Nacional de Investigación de la Caña de Azúcar à Cuba est le deuxième avec 9 pour cent.²⁰⁹

La collection de matériel génétique de la betterave de l'USDA aux États-Unis d'Amérique est la collection la plus grande au niveau mondial, avec 11 pour cent des environ 22 500 entrées mondiales; la banque de gènes du Leibniz *Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research* en Allemagne et l'*Institute for Field and Vegetable Crops* en Serbie la suivent de près, avec 10 pour cent des entrées chacun.²¹⁰

Erosion et vulnérabilité génétiques

En Belgique, il y a eu une réduction des variétés cultivées de betterave.²¹¹

A4.2.12 État des ressources génétiques de la banane et de la banane plantain

Depuis 1996, les rendements de la banane et de la banane plantain (espèces du genre *Musa*) ont été légèrement variables, mais à la fin les augmentations ont été nettes (figure A4.5). En 2008, les bananes et les bananes plantains étaient cultivées sur des superficies récoltées de 5 millions d'hectares chacune, pour un total de 10,2 millions d'hectares, avec une production mondiale de 125 millions de tonnes (90 et 34 millions de tonnes respectivement).²¹² Les six plus importants producteurs de banane étaient en 2008 l'Inde (26 pour cent de la production mondiale), les Philippines (10 pour cent), la Chine (9 pour cent), le Brésil (8 pour cent) et l'Équateur (7 pour cent). Pour la banane plantain, les principaux producteurs étaient l'Ouganda (27 pour cent de la production mondiale), la Colombie (10 pour cent), le Ghana, le Rwanda et le Nigeria (8 pour cent chacun).

Le genre *Musa* représente un groupe d'environ 25 espèces forestières, divisées en quatre sections, distribuées entre l'Inde et le Pacifique, du nord au Népal, et jusqu'à la pointe septentrionale de l'Australie. Le genre appartient à la famille *Musaceae*, qui comprend également quelque sept espèces d'*Ensete* et probablement un troisième genre monotypique *Musella*, qui est étroitement apparenté à *Musa*. On pense que *Musa acuminata* subsp. *banksii* est l'ancêtre parental de la majorité des cultivars de banane comestible, et qu'il a donné ce qu'on appelle le génome 'A', tandis

APPENDICE 4

que *Musa balbisiana* a donné le génome 'B' à plusieurs groupes de cultivars de banane et à toutes les bananes plantains. La plus grande partie du pool de gènes se présente sous la forme de 12 types de cultivars ou de groupes génomiques.²¹³

Une deuxième région de diversité se trouve en Afrique où les cultures ont été introduites il y a quelque 3 000 ans et elles ont donné lieu à plus de 60 types pour la cuisson dans les hautes-terres de l'Afrique orientale et à 120 types de bananes plantains en Afrique occidentale et centrale.²¹⁴ Un autre groupe de banane comestible, connu comme banane Fe'l, se trouve uniquement dans le Pacifique. Son origine génétique est obscure, mais des études taxonomiques suggèrent des liens ancestraux avec les espèces sauvages *Musa maclayi* ou *M. lododensis*.²¹⁵

État de la conservation ex situ

D'après certaines informations, environ 13 000 entrées de *Musa* sont conservées *ex situ*. Trente-neuf collections, dans le monde entier, conservent plus de 100 entrées chacune. Au total, elles représentent 77 pour cent du nombre total d'entrées *Musa* conservées *ex situ*.²¹⁶

Les espèces sauvages offrent des potentialités de diversité génétique pour les caractères comme la résistance aux stress abiotiques et la tolérance au froid, à l'engorgement et à la sécheresse.²¹⁷ Les espèces sauvages apparentées représentent actuellement 7 pour cent de la collection mondiale.²¹⁸

La grande majorité des presque 60 collections nationales consacrées à *Musa* gèrent la plupart de leurs entrées en tant que plantes à grandeur nature dans les collections de terrain. Dans le cadre d'une étude du GCDT, 25 collections de terrain ont été analysées et il a été signalé qu'elles détiennent un peu plus de 6 000 entrées au total. Parmi ces institutions, 15 détiennent des collections *in vitro* qui contiennent un peu plus de 2 000 entrées. De plus, le *Transit Center* (ITC) de l'INIBAP détient 1 176 autres entrées *in vitro*. Les collections *in vitro* sont utilisées pour la duplication de sécurité des collections de terrain et pour la multiplication rapide et la diffusion de matériel végétal indemne de maladies. Environ 13 collections nationales ont été également reconnues au niveau international et plusieurs

contribuent aux objectifs de conservation à long terme de la collection mondiale de l'ITC.²¹⁹

Deux protocoles de cryoconservation sont disponibles pour une gamme de groupes de cultivars de banane et l'ITC met en œuvre à présent un programme pour la cryoconservation de toute sa collection en tant qu'alternative plus rentable de sauvegarde.²²⁰

Érosion et vulnérabilité génétiques

Une grande partie des collections nationales de banane est en voie de détérioration en raison des limitations dans la gestion.²²¹ Les impacts des ouragans à Grenade ont eu pour résultat de graves pertes dans la production de banane, qui est une des trois principales cultures traditionnelles.

Lacunes et priorités

Il est signalé au Chapitre 3 que la banane et la banane plantain disposent d'une des meilleures estimations de la couverture du pool de gènes disponibles. On sait qu'environ 300 à 400 cultivars clés sont absents de l'ITC, notamment 20 bananes plantains de l'Afrique, 50 *Callimusa* de Bornéo, 20 à 30 *M. balbisiana* et 20 autres types de l'Inde et de la Chine, 10 entrées de Myanmar, 40 types sauvages de la Thaïlande et de l'Indonésie et jusqu'à 100 types sauvages du Pacifique.

Les espèces sauvages représentent environ 7 pour cent des collections et les variétés améliorées environ 19 pour cent.²²² Les nouvelles espèces et variétés sauvages continuent d'être décrites et sont représentées de façon inappropriée dans les collections. Les menaces soulevées par la destruction de l'habitat et le remplacement ou la perte des cultivars traditionnels intensifient l'urgence de mettre en place des initiatives de collecte et de conservation. Il est nécessaire de disposer de quantités plus importantes de matériel pour lequel l'indexage des virus ait été réalisé à l'intérieur des régions.²²³

Duplication de sécurité

La duplication de sécurité des collections de terrain est réalisée avec les collections *in vitro*.²²⁴

Utilisation

Il est prioritaire d'obtenir des informations de meilleure qualité sur les descripteurs et sur la caractérisation pour faciliter l'utilisation du matériel génétique de la banane. En outre, l'élaboration et la mise en œuvre des protocoles de cryoconservation pour les entrées de banane les rendraient plus accessibles pour l'utilisation.²²⁵ Bien que les chercheurs et les cultivateurs demandent la diversité, de nombreuses collections nationales et de grandes parties des collections principales sont sous-utilisées. Par exemple, 70 pour cent des entrées de la collection de l'ITC n'ont pas été requises et sont inutilisées. La documentation inappropriée des collections²²⁶ en est une raison partielle.

La plupart des collections nationales échangent régulièrement, ou de temps à autre, le matériel génétique avec l'ITC et depuis son établissement, il a distribué plus de 60 000 échantillons de matériel génétique de 450 entrées à 88 pays. Les entrées sont fournies gratuitement, mais uniquement un maximum de cinq plantes est disponible par entrée. Certaines collections nationales et régionales distribuent également aux utilisateurs internationaux. La plupart des collections nationales sont directement associées aux initiatives de sélection et plusieurs fournissent directement le matériel aux agriculteurs.²²⁷

A4.3 État de la diversité des cultures secondaires

A4.3.1 État des ressources génétiques du millet

Depuis 1996, le rendement des millets n'a augmenté que légèrement (figure A4.1). Les millets étaient cultivés sur une superficie récoltée de 35 millions d'hectares avec une production mondiale de 33 millions de tonnes (2008).²²⁸ Il s'agit souvent de cultures à double emploi (consommation humaine et aliments pour animaux) et elles sont d'importantes denrées alimentaires de base en Afrique et en Inde. Les principaux producteurs en 2008 étaient l'Inde (32 pour cent de la production mondiale),

le Nigeria (25 pour cent), le Niger (11 pour cent), la Chine (5 pour cent), le Burkina Faso (4 pour cent) et le Mali (3 pour cent).²²⁹ Les millets comprennent le millet principal, le mil à chandelle (*Pennisetum* spp.), et les millets secondaires comme le millet éleusine (*Eleusine coracana*), le millet japonais (*Echinochloa frumentacea*), le millet commun ou mil (*Panicum miliaceum*), le millet des oiseaux (*Setaria italica*).

État de conservation ex situ

La principale collection de mil à chandelle se trouve auprès de l'ICRISAT, avec 33 pour cent des environ 65 400 entrées des banques de gènes dans le monde.²³⁰ L'ICGR-CAAS en Chine préserve 56 pour cent des environ 46 600 entrées mondiales de *Setaria*. L'NBPGR en Inde préserve la plus grande collection d'*Eleusine*, avec 27 pour cent des environ 35 400 entrées mondiales. Le NIAS au Japon détient la plus grande collection de *Panicum*, avec 33 pour cent des environ 17 600 entrées des banques de gènes dans le monde. L'ICRISAT conserve 10 193 entrées des six espèces mineures de millets.²³¹

Érosion et vulnérabilité génétiques

Un certain nombre d'études et de rapports attirent l'attention sur la réduction de la diversité des variétés des agriculteurs et des variétés locales cultivées: les variétés traditionnelles de mil à chandelle au Niger ont diminué car les agriculteurs ont adopté les variétés améliorées;²³² l'absence d'un système d'alerte précoce menace la diversité des cultures indigènes de millets;²³³ la comparaison entre le nombre de variétés locales de millet éleusine qui se trouve à présent et le nombre d'il y a dix ans indique une érosion génétique grave;²³⁴ on a assisté à une disparition graduelle des variétés locales des millets cultivés, comme *Paspalum scrobiculatum*, *Setaria italica*, et *Panicum miliare*;²³⁵ le riz remplace le millet;²³⁶ et les variétés moderne à rendement élevé de plusieurs espèces de millet remplacent les variétés traditionnelles.²³⁷

Lacunes et priorités

A L'identification des lacunes dans les collections de matériel génétique est nécessaire pour compléter les collections et organiser des recherches pour des entrées

APPENDICE 4

supplémentaires. Pour le mil à chandelle, l'évaluation géographique indique des lacunes au Burkina Faso, au Ghana, au Mali, en Mauritanie, au Nigeria et au Tchad.

Duplication de sécurité

Au total, 8 050 entrées de mil à chandelle sont conservées en tant que sauvegarde de sécurité dans la SGSV, en Norvège. Les entrées restantes seront transférées dans un avenir proche. L'ICRISAT a proposé de déposer toute la collection de petit millet à la SGSV et il a envoyé jusqu'à présent 6 400 entrées.²³⁸

Documentation, caractérisation et évaluation

L'ICRISAT gère les bases de données pour les données passeport, pour les données de caractérisation, d'inventaire et de distribution pour les collections de mil à chandelle et de petits millets.²³⁹

Utilisation

La mise en place des collections²⁴⁰ et des minicollections de référence a été réalisée pour améliorer l'utilisation du matériel génétique du mil à chandelle. En raison de leur taille réduite, les ensembles des collections et des minicollections de référence ont été évalués et caractérisés avec précision, et les entrées utiles de caractères spécifiques ont été identifiées pour l'utilisation dans les programmes de sélection afin de mettre au point des cultivars avec une base génétique élargie. Les collections et les minicollections de référence de millet éleusine et de millet des oiseaux²⁴¹ ont été constituées auprès de l'ICRISAT et le matériel génétique de caractères spécifiques a été identifié pour la maturation précoce, pour le rendement élevé, pour le fer (Fe), pour le zinc (Zn), pour le calcium (Ca) et pour les contenus en protéines, ainsi que pour la tolérance à la sécheresse et à la salinité.

A4.3.2 État des ressources génétiques des racines et tubercules, autres que le manioc, la pomme de terre et la patate douce

Depuis 1996, le rendement des racines et tubercules autres que celles qui ont été mentionnées ci-dessus,

pris en compte de façon distincte, semble avoir augmenté jusqu'en 2006; en 2007 il y a eu une chute du rendement qui a été partiellement récupérée l'année suivante (figure A4.2). En 2008, les racines et tubercules autres que le manioc, la pomme de terre et la patate douce,²⁴² étaient cultivés sur une superficie récoltée de 8 millions d'hectares avec une production mondiale de 72 millions de tonnes.²⁴³ Les sept principaux producteurs en 2008 étaient le Nigeria (56 pour cent de la production mondiale), la Côte d'Ivoire (10 pour cent), le Ghana et l'Éthiopie (7 pour cent chacun) et le Bénin, la Chine et le Cameroun (2 pour cent chacun).

Le taro (*Colocasia esculenta*) et l'igname (espèces de *Dioscorea*) représentent la majeure partie de ce mélange de racines et tubercules. Les autres sont l'ulluque (*Ullucus tuberosus*), le chou caraïbe (*Xanthosoma sagittifolium*), et le taro géant des marais (*Cyrtosperma paeonifolius*) d'importance régionale dans les Andes, en Afrique occidentale et en Mélanésie, respectivement. Prises individuellement, ces cultures sont secondaires si on les considère à l'échelle mondiale. Par conséquent, la recherche sur la diversité, sur la biologie de base et sur les relations des espèces a été minime. Les connaissances plus importantes sont celles qui concernent le taro. Le taro a deux pools de gènes majeurs: les régions de l'Asie du Sud-Est et le Pacifique du Sud-Ouest.²⁴⁴

État de la conservation ex situ

Les collections de semences ne font partie d'aucune stratégie de conservation des aracées.²⁴⁵ Pour le **taro**, la plupart des collections sont entièrement des collections de terrain, avec une utilisation limitée de la conservation *in vitro*. Ces collections souffrent de pertes, surtout en raison des maladies et des pertes progressives au cours des années. Les risques principaux sont les coûts élevés d'entretien et les différents stress biotiques et abiotiques.²⁴⁶

Les collections de taro ont été réunies dans de nombreux pays du Pacifique et de l'Asie du Sud-Est dans le cadre, respectivement, des projets *TaroGen* et *Taro Network for Southeast Asia and Oceania* (TANSOA). À partir des 2 300 entrées du TANSOA (complètes de données passeport et de caractérisation),

une collection de référence de 168 entrées a été sélectionnée sur la base des données morphologiques et d'ADN pour représenter la diversité de la région.²⁴⁷ TaroGen a réalisé un travail semblable dans le Pacifique et la collection de référence régionale est conservée *in vitro* au Centre for Pacific Crops and Trees auprès du secrétariat de la Communauté du Pacifique, aux Fidji.

Il existe également des collections de taro en Chine et en Inde et elles sont caractérisées du point de vue morphologique, mais aucune information moléculaire n'est disponible et aucune collection de référence n'a été établie.²⁴⁸

D'après certaines informations, les collections *ex situ* de taro représentent au total environ 7 300 entrées.²⁴⁹

Érosion et vulnérabilité génétiques

Au cours des dix dernières années, le nombre de variétés des agriculteurs et d'espèces sauvages du taro ont baissé au niveau mondial, les menaces des maladies et le remplacement dans la production par la patate douce (dans le Pacifique) sont parmi les raisons de la réduction de diversité de la culture du taro dans le monde.²⁵⁰ De même, on signale d'autres diminutions de la diversité au niveau national: les espèces sauvages d'igname sont considérées comme proches à la disparition.²⁵¹ L'érosion de la diversité de l'igname se produit tant dans les zones traditionnelles de culture que dans la nature.²⁵² La diversité indigène du chou caraïbe est menacée en raison de l'absence d'un système d'alerte précoce pouvant évaluer l'érosion génétique.²⁵³ La filière de commercialisation pour certaines cultures (par exemple, les espèces de *Colocasia* et de *Xanthosoma*) est très faiblement développée et la sous-évaluation des variétés de cultures locales a contribué en partie à la perte de diversité de ces cultures.²⁵⁴ Une étude réalisée dans plusieurs régions du Pérou signale que l'érosion génétique a lieu dans les espèces cultivées de truffette acide, d'ulluque et de capucine tubéreuse ainsi que dans certaines espèces sauvages apparentées.²⁵⁵ Il existe de l'érosion génétique dans les espèces d'igname autres que *Dioscorea alata* et le manioc, attribuée à l'acculturation, à l'industrialisation et à la déforestation.²⁵⁶ Dans son rapport national, la Papouasie-Nouvelle-Guinée affirme que toutes les racines sont menacées en raison du remplacement

par la culture du riz et de la perte des croyances traditionnelles. De façon spécifique, le taro est menacé par le scarabée du taro, l'igname par les pénuries de main-d'œuvre et par le remplacement à cause de l'introduction de l'igname africaine, et le chou caraïbe par la maladie des fentes.²⁵⁷ Les catastrophes d'origine météorologique peuvent avoir des responsabilités dans la perte des cultivars. Avant l'ouragan Ivan en 2004, l'île de Grenade était autosuffisante pour ce qui était de la production de racines et tubercules, tandis que depuis cette production s'est considérablement réduite.²⁵⁸

Lacunes et priorités

Il est nécessaire de réunir d'autres espèces sauvages apparentées. Il existe des lacunes dans les collections des espèces sauvages de taro, surtout pour le taro sauvage et le taro géant des marais.²⁵⁹

Plusieurs sources mettent en évidence le besoin de financer et d'organiser des réseaux en faveur des nombreuses cultures de racines et tubercules pour l'étude et pour la conservation rentables et efficaces de ces différents taxons, surtout parce que certaines (par exemple, taro) ne sont couvertes par aucun centre du GCRAI.

Duplication de sécurité

Il existe une collection de référence du taro qui est dupliquée de façon adéquate. La seule collection de taro géant des marais est une collection de terrain et requiert la duplication (de préférence *in vitro*).²⁶⁰

Documentation, caractérisation et évaluation

Les principales bases de données internationales ne comprennent pas d'aracées comestibles, et dans le cas où l'information existe, elle est souvent obsolète.²⁶¹

Utilisation

La faible utilisation du taro et des autres collections d'aracées en a entraîné leur vulnérabilité. Une meilleure coordination entre les programmes d'amélioration et les collections est nécessaire. Les protocoles de cryoconservation pour le taro amélioreraient la

APPENDICE 4

disponibilité du matériel génétique.²⁶² Les collections de taro de la plupart des pays ne sont pas utilisées dans les programmes d'amélioration, ce qui aggrave leur vulnérabilité en raison des coûts élevés de leur maintien. Les collections de taro font partie des programmes d'amélioration de la culture seulement en Inde, en Papouasie-Nouvelle-Guinée et à Vanuatu.²⁶³

L'intérêt de la recherche est considérable pour ce qui est des espèces sauvages apparentées à plusieurs cultures de racines et tubercules en raison de leur degré élevé de diversité allélique. Les marqueurs qui facilitent la sélection assistée par marqueurs sont prioritaires.²⁶⁴

Tous les pays qui détiennent des collections importantes distribuent le matériel génétique du taro à l'intérieur du pays, bien qu'en quantité modeste. Ils ne le distribuent pas au contraire à l'étranger, à l'exception de Vanuatu et du secrétariat du CePaCT aux Fidji. Les chercheurs, y compris les sélectionneurs, sont les destinataires les plus courants, plutôt que les agriculteurs et les agents de vulgarisation. La plupart des pays signalent que la quantité de matériel génétique distribuée est en hausse.²⁶⁵ Plus d'attention aux semences faciliterait l'utilisation des collections, notamment l'utilisation directe de la part des agriculteurs.

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

Dans tous les pays où il est cultivé, le **taro** joue un rôle important dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Il a une valeur pour l'agriculture durable dans les zones centrales et d'altitude des Philippines et au Viet Nam. Le taro n'est pas seulement une importante culture vivrière à valeur culturelle élevée, il est également une culture de rente.²⁶⁶

Le taro géant des marais exerce une fonction importante dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Mélanésie et dans les États fédérés de Micronésie.²⁶⁷

Pour certaines cultures, (par exemple, *Colocasia* spp. et *Xanthosoma* spp.), il existe des marchés spécialisés qui peuvent être renforcés pour fournir une source de revenus supplémentaire aux groupes vulnérables comme les femmes.²⁶⁸

A4.3.3 État des ressources génétiques des légumes secs, autres que Phaseolus

Depuis 1996, le rendement des légumes secs autres que les espèces *Phaseolus* a été plutôt stable au cours des années (figure A4.3). En 2008, les légumes secs,²⁶⁹ sans prendre en considération *Phaseolus*, étaient cultivés sur une superficie récoltée de 46 millions d'hectares avec une production mondiale de 41 millions de tonnes.²⁷⁰ Les dix principaux producteurs en 2008 étaient l'Inde (28 pour cent de la production mondiale), le Canada (12 pour cent), le Nigeria (7 pour cent), la Chine (6 pour cent), la Fédération de Russie, l'Éthiopie et l'Australie (4 pour cent chacun) et le Niger, la Turquie et le Myanmar (3 pour cent chacun).

La lentille (*Lens culinaris*) est l'une des cultures de base de l'agriculture. Elle a été domestiquée presque dans la même période que le blé et l'orge dans le Croissant fertile, une région qui s'étend de la Jordanie de nos jours vers le nord jusqu'à la Turquie et vers le sud-est jusqu'à la République islamique d'Iran. Une partie considérable de la production mondiale de la lentille est encore concentrée dans cette région. Cependant, les plus grands producteurs de lentilles sont l'Inde et le Canada. Le géniteur de la lentille est identifié dans la sous-espèce sauvage *L. culinaris* subsp. *orientalis*, qui ressemble à une miniature de la lentille cultivée avec des gousses qui s'ouvrent immédiatement après la maturation. La sélection des premiers agriculteurs autour de l'an 7000 avant J.C. a produit l'espèce cultivée avec des gousses indéhiscentes et des semences non dormantes, un port plus droit et une augmentation considérable de la taille des semences et de la variété des couleurs. La culture s'est développée dans une gamme de variétés adaptées aux différentes zones et aux préférences culturelles et contient des composantes nutritionnelles, des couleurs, des formes et des goûts uniques.²⁷¹

Les taxons contenus dans *L. culinaris* comprennent le premier pool de gènes de la lentille. Les trois autres espèces dans le genre constituent le pool de gènes secondaire/tertiaire. Toutes les quatre espèces sont diploïdes (2n=14), annuelles et autogames avec une fréquence faible de fécondation croisée.²⁷²

Le genre *Cicer* comprend 42 espèces sauvages et une espèce cultivée, le pois chiche ou pois pointu (*Cicer arietinum*). Le pois chiche est une culture d'importance relativement secondaire dans le marché mondial, mais il est extrêmement important dans le commerce local de nombreuses régions tropicales et subtropicales. Les populations de ce qui était botaniquement classé comme une espèce distincte de *C. arietinum* ont été trouvées par les botanistes dans la Turquie du sud-est et ont été appelées *C. reticulatum*. Cependant, on peut effectuer des croisements fertiles avec le pois chiche domestiqué qui lui ressemblent du point de vue morphologique. Ces populations représentent probablement les formes sauvages de l'espèce cultivée, ce qui suggère que le pois chiche a été domestiqué dans la Turquie actuelle ou dans les parties septentrionales de l'Iraq ou de la République arabe syrienne.²⁷³

Le pool de gènes primaire du pois chiche se compose des variétés locales *C. reticulatum*, et *C. chinosperrum*. Une des espèces du pool de gènes secondaire est *C. bijugum* qui est considérée prioritaire pour la collecte.²⁷⁴

Le genre *Vicia* est un grand genre avec 140 à 190 espèces, qui se trouve principalement en Europe, en Asie et en Amérique du Nord jusqu'aux régions tempérées de l'Amérique du Sud et aux régions tropicales de l'Afrique orientale. Le centre de diversité primaire pour le genre se trouve au Proche-Orient et au Moyen-Orient, avec un grand pourcentage d'espèces dans la région floristique irano-touranienne. Les êtres humains ont utilisé environ 34 des espèces. *V. faba* (fève) est cultivée principalement pour ses semences comestibles, tandis qu'un certain nombre d'autres espèces (*V. sativa*, *V. ervilia*, *V. articulata*, *V. narbonensis*, *V. villosa*, *V. benghalensis* et *V. pannonica*) sont cultivées en tant que fourrage ou légumineuses à grains pour les animaux d'élevage, ou pour l'amendement des sols.²⁷⁵

Le géniteur sauvage et l'origine exacte de la fève sont inconnus. En pratique, une variation continue dans *V. faba* pour la plupart des caractères morphologiques et chimiques a été observée, ce qui rend difficile la différenciation des variétés.²⁷⁶

Le genre de la gesse *Lathyrus* comprend environ 160 espèces, principalement indigènes des régions

tempérées de la planète, avec 52 espèces originaires de l'Europe, 30 de l'Amérique du Nord, 78 de l'Asie, 24 de l'Afrique tropicale orientale et 24 de l'Amérique du Sud tempérée. Cinq espèces de *Lathyrus* sont cultivées comme des légumes secs, c'est-à-dire qu'elles sont récoltées comme des semences à sec pour la consommation humaine: *L. sativus*, *L. cicera*, *L. ochrus* et, à un niveau moindre, *L. clymenum*. Une autre espèce qui est cultivée de temps en temps pour la consommation humaine, mais plutôt pour ses tubercules comestibles que pour ses grains, est *L. tuberosus*, appelée également gesse tubéreuse ou gland de terre.²⁷⁷

Le pois cajan (*Cajanus cajan*), originaire de l'Inde, est une importante culture légumineuse à grain des régions tropicales et subtropicales, cultivée dans environ 87 pays qui se trouvent entre les latitudes 30°N et 30°S. En 2008, la superficie récoltée était de 4,89 millions d'hectares.²⁷⁸ Il s'adapte bien aux différents climats et est cultivé principalement pour ses usages multiples. L'Inde est le producteur principal (75 pour cent de la production totale en 2008).²⁷⁹ Le pois cajan est la seule espèce cultivée du genre *Cajanus*; les autres 31 espèces sont sauvages. *Cajanus cajanifolius* est considéré comme le géniteur de l'espèce cultivée de pois cajan.

État de la conservation in situ

Les espèces pérennes de *Cicer* devraient être collectées avant l'extirpation, leur régénération est donc problématique. L'idéal serait d'élaborer des stratégies de conservation *in situ* pour ces taxons.²⁸⁰

Il est signalé dans la stratégie de conservation de *Vicia faba* du GCDT que l'établissement de mesures de conservation *in situ* a été recommandé pour les États membres qui s'occupent de *Vicia* sous-genre *Vicia* dans la région de la Méditerranée orientale, en particulier au Liban, en Iraq, dans la République arabe syrienne, dans la République islamique d'Iran, en Turquie et dans les républiques caucasiennes, avec des sites ciblés qui englobent les différentes préférences écogéographiques des taxons individuels. Les espèces au sein du sous-genre qui sont les plus menacées d'extinction se limitent à l'Israël, au Liban, à la République arabe syrienne et à la Turquie; la

APPENDICE 4

concentration la plus élevée de taxons potentiellement menacés se trouve dans la République arabe syrienne.²⁸¹

État de la conservation ex situ

La seule collection internationale de lentille est celle de l'ICARDA, qui est également la plus grande collection de matériel génétique de la lentille avec 19 pour cent du total des collections mondiales (58 405 entrées).²⁸² Il existe 43 autres collections nationales qui conservent plus de 100 entrées chacune.²⁸³ La plupart des entrées de la majorité de ces collections est représentée par des variétés locales qui sont réunies dans plus de 70 pays.²⁸⁴

Pareillement, la seule collection internationale de fève est celle de l'ICARDA, qui est également la plus grande collection de matériel génétique de la fève avec 21 pour cent du total des collections mondiales (43 695 entrées).²⁸⁵ Il existe 53 autres collections nationales qui conservent plus de 100 entrées chacune.²⁸⁶ La plupart des entrées de la majorité de ces collections est représentée par des variétés locales provenant de plus de 80 pays.²⁸⁷

Les deux collections mondiales de pois chiche (ICRISAT et ICARDA) détiennent environ 33 pour cent du total des collections mondiales (98 313 entrées). Il existe 48 autres collections nationales qui conservent plus de 100 entrées chacune. La plupart des entrées de la majorité de ces collections est représentée par des variétés locales provenant de plus de 75 pays.²⁸⁸ Bien que les collections des espèces sauvages de *Cicer* soient limitées par rapport à celles des espèces cultivées *C. arietinum*,²⁸⁹ elles sont potentiellement très importantes pour la recherche et pour l'amélioration de la culture.

La collection de gesse de l'ICARDA est la seule collection internationale et la deuxième collection de matériel génétique de la gesse par grandeur, avec 12 pour cent du total des collections mondiales (26 066 entrées). Elles sont constituées de quelques grandes collections et de plusieurs petites collections qui sont néanmoins fondamentales car elles possèdent un pourcentage élevé d'entrées indigènes.²⁹⁰ La collection détenue en France est la plus grande. Il existe environ 62 autres collections nationales dont le nombre d'entrées est supérieur à 50; les variétés locales

et les matériels sauvages représentent la majorité des entrées qui proviennent d'environ 90 pays.²⁹¹

La majorité des collections de pois chiche, de gesse, de fève et de lentille mentionnent la disponibilité de conditions d'entreposage à long terme. Toutefois, il n'existe aucune certitude que des critères uniformes aient été utilisés ou compris pour la définition du terme 'à long terme' par les collections qui ont établi les rapports. De la même façon, les évaluations des besoins en régénération ne sont pas nécessairement signalées pour chaque collection en utilisant les protocoles standard et les mesures de viabilité des semences. Il est probable que, pour de nombreuses collections, la sécurité d'entreposage à long terme, la régénération et la multiplication représentent des contraintes majeures à la sécurité des entrées, surtout pour les entrées pérennes, sauvages et de fécondation croisée.^{292, 293, 294, 295}

Érosion et vulnérabilité génétiques

Les rapports nationaux énoncent une grande variété de préoccupations et de mesures concernant la perte ou la réduction des génotypes de nombreuses cultures de légumes secs:

- il y a érosion génétique pour *Hedysarum humile*, le pois chiche, le pois, le lupin et la lentille; aucune attention n'est consacrée aux taxons sauvages et endémiques de différents biotypes;²⁹⁶
- la diversité indigène du pois bambara est menacée en l'absence d'un système d'alerte précoce pour l'évaluation de l'érosion génétique;²⁹⁷
- des études détaillées ont été réalisées sur le niébé pour quantifier le niveau d'érosion génétique: si l'on compare le nombre de variétés locales cultivées aujourd'hui avec celles qui étaient cultivées il y a dix ans, l'érosion génétique est grave;²⁹⁸
- les légumineuses alimentaires sont en danger à cause de la sécheresse, de l'utilisation accrue de nouvelles variétés commerciales et de certains ravageurs et maladies typiques de la culture;²⁹⁹
- au Zimbabwe, les sécheresses récurrentes, en particulier celle qui a eu lieu lors de la campagne agricole de 2002, et les inondations causées par les cyclones ont entraîné une perte considérable de la diversité végétale *in situ*. Les programmes de

reconstruction après les catastrophes, dirigés par le gouvernement, se sont concentrés, dans la plupart des cas, sur la fourniture de semences hybrides de niébé, de haricots et d'arachides, et d'engrais. Il n'existe aucune trace de tentatives de restauration des variétés locales et de la diversité phytogénétique des zones affectées, ce qui suggère que le matériel perdu n'a pas été récupéré;³⁰⁰

- au Népal, les variétés locales de niébé et des espèces locales cultivées, comme *Vigna angularis* et *Lathyrus sativus*, sont en voie de disparition;³⁰¹
- au cours des dernières années, on a observé la perte de plusieurs variétés et cultivars locaux de pois chiche, de lentille, de haricot mongo et de haricot urd des champs des agriculteurs;³⁰²
- l'érosion génétique est observée dans le haricot mongo, dans la dolique asperge et dans le niébé.³⁰³

Lacunes et priorités

Pour la **lentille**, les variétés locales du Maroc et de la Chine, et les espèces sauvages, surtout celles de la partie sud-occidentale de la Turquie, ne sont pas représentées de façon adéquate dans les collections. Il existe des lacunes dans les collections de **pois chiche** de l'Asie centrale et de l'Éthiopie, et les entrées des espèces sauvages apparentées sont relativement rares, surtout pour ce qui est du pool de gènes secondaire. Pour la **fève**, plusieurs lacunes géographiques ont été identifiées notamment les variétés locales de l'Afrique du Nord, des oasis égyptiennes, de l'Amérique du Sud et de la Chine. La sous-espèce à petits grains, *V. faba* subsp. *paucijuga*, est également sous-représentée dans les collections, et il existe des lacunes de caractères, surtout pour ce qui est de la tolérance à la chaleur. Pour la **gesse**, les lacunes géographiques comprennent la côte de la mer Noire russe et la région de confluence de la Volga et de la Kama, la partie kurde de l'Iraq, les régions nord-orientale et orientale de l'Inde, les zones montagneuses de l'Éthiopie, l'Afghanistan du nord et du centre, et les régions d'Andalousie et de Murcie de l'Espagne. Pour de nombreuses collections de légumineuses, il faut considérer le besoin de rassembler et de préserver des échantillons de rhizobiums. Cela est particulièrement important pour les espèces sauvages

de légumineuses, mais ces collections de rhizobiums sont rares (voir également le Chapitre 3).^{304, 305, 306, 307}

On observe des besoins en régénération pour le pois chiche, pour la gesse, pour la lentille et pour les espèces sauvages de pois cajan.³⁰⁸

Les variétés locales de lentille au Maroc et en Chine sont potentiellement sous-échantillonnées, et par conséquent sous-représentées dans les collections de matériel génétique.³⁰⁹

Les variétés locales de pois chiche de la région Hindû-kûsh-Himalaya, de la Chine occidentale et septentrionale, de l'Éthiopie, de l'Ouzbékistan, de l'Arménie et de la Géorgie sont sous-représentées dans les collections. La collection mondiale couvre très peu de la distribution sauvage du genre *Cicer*, par conséquent les entrées dans les collections *ex situ* représentent uniquement une partie de la diversité potentielle disponible dans les populations sauvages.³¹⁰

Les espèces apparentées au pois chiche et à la lentille sont largement sous-échantillonnées du point de vue géographique dans les collections. Les espèces apparentées à la gesse sont très peu connues et les espèces sauvages apparentées à la gesse et au pois cajan ne sont pas collectées de façon appropriée.³¹¹

La recherche en matière de protocoles de régénération et de conservation pour les espèces sauvages de pois chiche et de lentille est hautement prioritaire.^{312, 313}

Duplication de sécurité

Il est évident que de nombreuses collections de lentille, de fève, de pois chiche, de gesse sont dupliquées de façon inadéquate et sont ainsi en danger. La duplication de sécurité requiert un arrangement formel. Le fait qu'une entrée est présente ne signifie pas automatiquement que cette entrée ait subi la duplication de sécurité dans des conditions de conservation à long terme. Au minimum, il faudrait dupliquer tous les matériels uniques disponibles pour des raisons de sécurité, de préférence dans un autre pays. Les dépôts d'échantillons de sauvegarde de sécurité auprès de la SGSV sont en cours, surtout de la part des collections mondiales (par exemple, celles de l'ICARDA et de l'ICRISAT).^{314, 315, 316, 317} L'ICRISAT, par exemple, a déjà déposé 5 000 de ses 13 289 entrées de pois cajan auprès de la SGSV.³¹⁸

APPENDICE 4

Documentation, caractérisation et évaluation

Certaines bases de données sur le pois chiche et sur la lentille ne sont pas encore accessibles par Internet. Il est nécessaire de préparer un registre mondial pour chacune de ces espèces et d'organiser des cours de formation en matière de documentation. Seule une minorité de bases de données sur la gesse sont accessibles par l'Internet, mais le système mondial d'information sur *Lathyrus* géré par Bioversity International et l'ICARDA est disponible.³¹⁹

Plusieurs entrées de pois chiche et de lentille n'ont pas encore été caractérisées ni évaluées et les rares données disponibles sont accessibles par voie électronique.^{320, 321}

Les informations détenues à présent sur les entrées de *Vicia faba* dans les collections sont souvent fragmentées et ne sont pas facilement accessibles en dehors de l'institution. Les systèmes d'information des banques de gènes nécessitent un renforcement. Il faut fournir de l'assistance technique pour les systèmes d'information.³²²

Utilisation

Les espèces sauvages apparentées au pois chiche sont des sources de résistance utilisées dans les programmes de sélection. Les espèces sauvages apparentées à la lentille sont utilisées dans les programmes de sélection pour élargir la base génétique et pour fournir des gènes pour la tolérance et pour la résistance. Les espèces sauvages apparentées au pois cajan sont des sources de résistance et de protéines.³²³

Les ressources génétiques de la lentille, de la fève et du pois chiche sont sous-utilisées en raison des carences dans les données au niveau des entrées; de la disponibilité et de l'accessibilité sous-optimales de ces données; du manque de présélection, de création de collections de référence et d'autres initiatives 'à valeur ajoutée' dans les banques de gènes; et des relations faibles de collaboration avec les communautés d'utilisateurs.^{324, 325, 326} Cependant, une collection de référence (10 pour cent de toute la collection de l'ICRISAT) et une minicollection de référence (10 pour cent de la collection de référence) pour le pois chiche³²⁷ et une collection et une minicollection de référence pour le pois cajan³²⁸ ont été mises en place.

Presque toutes les collections nationales de fève semblent distribuer quasi totalement aux utilisateurs à l'intérieur du pays.³²⁹

Les principaux objectifs de sélection du pois chiche sont l'augmentation et la stabilité des rendements. Certaines des espèces sauvages apparentées ont été utilisées dans les programmes de sélection et la résistance aux stress abiotiques et biotiques a été intégrée à la culture à partir de *Cicer reticulatum* et de *C. echinospermum*, les deux espèces apparentées plus proches.³³⁰

Les contraintes à l'utilisation du matériel génétique du pois chiche et de la lentille sont le manque de données (et d'accès aux données) sur les entrées, le manque de présélection et de relations de collaboration. De même, le manque d'informations sur les entrées est une contrainte pour le matériel génétique de la gesse. Pour ce qui est du matériel génétique du pois cajan, les contraintes comprennent les données inadéquates sur les entrées, la difficulté d'utilisation des espèces sauvages apparentées, la contamination génétique dans les collections, l'absence de caractères de résistance aux ravageurs et aux maladies, et les interactions faibles entre les sélectionneurs et les conservateurs des collections.³³¹

Dans le monde entier, les initiatives visant à améliorer la gesse du point de vue génétique sont relativement rares. Il existe certains programmes importants qui visent à améliorer son rendement, sa résistance aux stress abiotiques et biotiques et, surtout, à réduire le pourcentage, ou idéalement à éliminer, la neurotoxine de sa semence. Cependant, les variétés et les cultivars locaux se perdent car les agriculteurs passent à des cultures alternatives, ce qui limite potentiellement les progrès qui peuvent être réalisés par le biais de l'amélioration génétique.³³²

Fonction de la culture dans les systèmes de production durable

Le **pois chiche** est cultivé et consommé en grande quantité dans la région qui va de l'Asie du Sud-Est jusqu'au sous-continent indien, et dans tous les pays du Moyen-Orient et de la Méditerranée, et

joue un rôle important du point de vue culturel et nutritionnel. Plus de 95 pour cent de la production et de la consommation de pois chiche a lieu dans les pays en développement. La culture couvre jusqu'à 80 pour cent de ses besoins en azote par le biais de la fixation symbiotique de l'azote et peut fixer jusqu'à 140 kg d'azote par hectare par saison à partir de l'air.³³³

La lentille exerce un certain nombre de fonctions, et représente une source d'aliments pour les êtres humains. La paille de la lentille est un fourrage important pour les petits ruminants au Moyen-Orient et en Afrique du Nord et, grâce à la fixation de l'azote, elle améliore la fertilité du sol et, par conséquent, augmente la durabilité des systèmes de production agricole.³³⁴

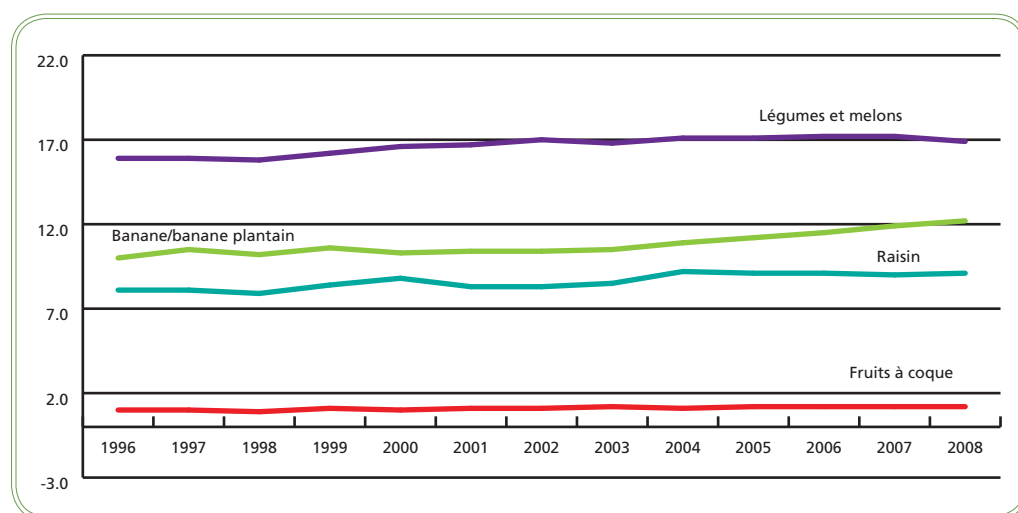
Le pois cajan a une grande adaptabilité aux différents climats et sols. Environ 92 pour cent de la culture de pois cajan se trouve dans les pays en développement. Ses utilisations sont multiples: aliment, fourrage, bois de feu, haie, coupe-vent, et il fixe et améliore les sols. Il est également utilisé en tant qu'engrais vert, pour couvrir les toits et pour élever les cochenilles au Malawi, dans la République-Unie de Tanzanie et en Zambie, en Afrique. Compte tenu de son utilisation dans de nombreux

systèmes agricoles, il joue par conséquent un rôle important dans les systèmes de production durable.³³⁵

En raison de la tolérance extrême de la gesse aux conditions environnementales difficiles, notamment la sécheresse et l'engorgement, elle survit souvent lorsque les autres cultures sont décimées. Toutefois, au cours des années où les conditions sont particulièrement difficiles, la consommation humaine de cet aliment de première nécessité peut augmenter en raison du manque de toute autre alternative acceptable, surtout parmi les populations les plus pauvres, jusqu'à un niveau où le consommateur peut succomber à un trouble neurologique, le lathyrisme, provoqué par la présence d'une neurotoxine dans les graines. La toxicité procure une paralysie irréversible, caractérisée par le manque de force dans les membres inférieurs, ou par l'incapacité à les bouger. Le lathyrisme est particulièrement répandu dans certaines régions du Bangladesh, de l'Éthiopie, de l'Inde et du Népal et affecte plus d'hommes que de femmes.³³⁶

La gesse revêt une importance locale pour les populations les plus pauvres dans plusieurs des agro-

FIGURE A4.5
Rendements de cultures diverses (tonnes par hectare), au niveau mondial



Source: FAOSTAT 1996/2007

APPENDICE 4

environnements les plus difficiles, surtout en Asie du Sud et en Éthiopie.³³⁷

A4.3.4 État des ressources génétiques du raisin

Au cours de la période allant de 1996 à 2004, le rendement du raisin (*Vitis*) a augmenté et, depuis, il est resté stable (figure A4.5). En 2008, le raisin était cultivé sur une superficie récoltée de 7 millions d'hectares, avec une production mondiale de 68 millions de tonnes.³³⁸ Les cinq principaux producteurs de raisin étaient en 2008 l'Italie (12 pour cent de la production mondiale), la Chine (11 pour cent), les États-Unis d'Amérique et l'Espagne (9 pour cent chacun) et la France (8 pour cent).

État de la conservation in situ

Les rapports nationaux fournissent peu d'informations sur les chiffres réels des variétés traditionnelles préservées dans les champs des agriculteurs. Quelque 525 variétés indigènes de raisin sont encore cultivées dans les zones montagneuses et dans les villages isolés de la Géorgie,³³⁹ tandis que dans les Carpates occidentales de la Roumanie, plus de 200 variétés locales de la culture ont été identifiées.³⁴⁰

État de la conservation ex situ

A Environ 59 600 entrées de *Vitis* sont détenues dans les banques de gènes de la planète, dont les six principales préservent chacune entre 9 et 4 pour cent des entrées totales.³⁴¹ Le projet «gestion et conservation des ressources génétiques de la vigne» financé au titre du Règlement (CE) no 870/2004 du Conseil de l'Union européenne et de la durée de quatre ans (2007-2010), a pour objectif de promouvoir un plan optimisé pour la conservation sécurisée du matériel génétique de *Vitis*, y compris *V. sylvestris*, qui est à présent menacée d'extinction au niveau local, et d'utiliser plusieurs moyens de conservation (collections *ex situ*, cryoconservation, conservation à la ferme) pour la conservation, l'accessibilité et les essais sur le terrain de ces ressources dans un cadre agricole pertinent.³⁴²

Le Portugal a établi les collections de terrain pour les 70 cultivars autochtones de vigne les plus importants.³⁴³ Les collections de terrain de cultivars locaux se trouvent également en Albanie, en Allemagne, en Arménie, en Azerbaïdjan, en Bulgarie, en Croatie, dans la Fédération de Russie, en France, en Géorgie, en Italie, dans l'ex-République yougoslave de Macédoine, au Monténégro, dans la République de Moldova, en Serbie et en Ukraine.³⁴⁴ Depuis 2003, l'IPGRI (à présent Bioversity International) coordonne la promotion de la conservation des ressources génétiques de la vigne dans le Caucase et dans la mer Noire septentrionale. De nouvelles collections de variétés locales ont été établies en Arménie, en Azerbaïdjan, dans la Fédération de Russie et en Géorgie.³⁴⁵

Érosion et vulnérabilité génétiques

Les variétés traditionnelles de vigne sont encore utilisées. Toutefois, le nombre de variétés utilisées à grande échelle a été considérablement réduit.³⁴⁶ La culture traditionnelle de vigne est menacée par l'érosion génétique au Portugal.³⁴⁷ Le Groupe de travail sur *Vitis* de l'ECPGR a exprimé des inquiétudes sérieuses pour l'érosion génétique de la variabilité et de la diversité clonale de la vigne. Les raisons de cette érosion ont été classées comme ci-après:³⁴⁸

- augmentation du commerce international;
- prédominance d'un petit nombre de variétés dans plusieurs pays;
- prédominance d'un nombre restreint de clones pour chaque variété;
- diminution de la surface cultivée consacrée à la viticulture, surtout dans les emplacements particulièrement riches en biodiversité;
- lois restrictives qui ne permettent pas l'utilisation des variétés traditionnelles pour la plantation et pour la commercialisation.

Le Groupe de travail a également recommandé que chaque pays préserve ses propres variétés traditionnelles dans des collections ampélographiques nationales ou régionales et qu'ils protègent également *in situ* l'espèce *V. sylvestris*. Les pays devraient également essayer le plus possible de préserver la variabilité clonale.

Documentation, caractérisation et évaluation

Le JKI et l'Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof, Siebeldingen, en Allemagne, dirigent depuis 2007 la base de données European Vitis Database. Le but de cette base de données est d'encourager l'utilisation de matériel génétique pertinent et de grande valeur dans la sélection. La base de données contient les données passeport de plus de 31 000 entrées qui représentent 31 collections de *Vitis* de 21 pays européens. Les données de caractérisation et d'évaluation sur la phénologie, le rendement, la qualité et les stress biotiques sont également disponibles pour environ 1 500 entrées.³⁴⁹

Utilisation

Le projet GrapeGen06 (2007-2010), financé par l'Union européenne, soutient les initiatives visant à améliorer l'accès aux ressources génétiques diversifiées du raisin et à promouvoir l'amélioration des variétés, des goûts, des produits et des marques, tout en limitant l'impact de la culture du raisin sur l'environnement grâce à la réduction de l'utilisation des pesticides. Le projet est mis en œuvre en collaboration avec les viticulteurs et les organisations de professionnels. Il soutient également la caractérisation des ressources génétiques du raisin, dont quelques-unes sont aujourd'hui oubliées, en danger ou sous-exploitées.³⁵⁰

A4.3.5 État des ressources génétiques des fruits à coque

Depuis 1996, le rendement des fruits à coque a augmenté de façon modérée (figure A4.5).³⁵¹ En 2008, les fruits à coque étaient cultivés sur une superficie récoltée de 9 millions d'hectares avec une production mondiale de 11 millions de tonnes.³⁵² Les six principaux producteurs en 2008 étaient les États-Unis d'Amérique (15 pour cent de la production mondiale), la Chine (14 pour cent), la Turquie et le Viet Nam (11 pour cent) et l'Inde et le Nigeria (6 pour cent chacun). Sur les huit groupes de fruits à coque, la Chine en a produit six, c'est-à-dire la collection la plus diversifiée, les États-Unis d'Amérique, l'Italie et la Turquie en ont produit cinq, le Pakistan et la République islamique d'Iran en ont produit quatre.

État de la conservation ex situ

- Noix d'anacarde (*Anacardium occidentale*): environ 9 800 entrées sont conservées dans les banques de gènes mondiales, avec 35 pour cent des entrées préservées au Ghana, 9 pour cent en Inde, 8 pour cent en Thaïlande et environ 6 pour cent au Brésil et au Nigeria.³⁵³
- Amande (sous les synonymes de *Prunus amygdalus*, *P. dulcis* et *Amygdalus communis*): environ 3 000 entrées sont conservées dans le monde et les principales collections sont en Italie, dans la République islamique d'Iran et en Turquie.³⁵⁴
- Noisette (espèces de *Corylus*): environ 3 000 entrées sont conservées dans le monde entier, dont 28 pour cent sont détenues aux États-Unis d'Amérique et 14 pour cent en Turquie.³⁵⁵
- Pistache (*Pistacia vera*): environ 1 200 entrées se trouvent dans les collections mondiales, dont 29 pour cent dans la République islamique d'Iran et 26 pour cent aux États-Unis d'Amérique.³⁵⁶
- Châtaigne (*Castanea sativa*): environ 1 600 entrées sont conservées dans le monde entier, dont 75 pour cent sont en Espagne, en France, en Italie et au Japon.³⁵⁷
- Noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*): environ 50 entrées seulement sont conservées dans les banques de gènes au niveau mondial, dont la plupart au Brésil.³⁵⁸

Documentation, caractérisation et évaluation

Le projet GEN RES 68 pour la sauvegarde des ressources génétiques de la noisette et de l'amande (SAFENUT) (2007–2010), financé par l'Union européenne, assure l'acquisition des données sur la diversité génétique présente dans le bassin européen de la Méditerranée, pour les collections *ex situ* et *in situ* de *Corylus avellana* et *Prunus dulci*, ainsi que sur la caractérisation de génotypes intéressants, avec une attention particulière pour les aspects nutritionnels et nutraceutiques des fruits à coque.³⁵⁹ La documentation des entrées européennes d'amande fait partie du projet GEN RES 61 sur le *Prunus* (*International Network on Prunus Genetic Resources* [1996–1999]) financé par l'Union

APPENDICE 4

européenne. Une base de données, la *European Prunus Database* (EPDB) a été préparée avec les données passeport et les données de caractérisation et d'évaluation.³⁶⁰

Érosion et vulnérabilité génétiques

En Géorgie, les amandiers sauvages sont en danger en raison du remplacement par de nouvelles variétés.³⁶¹

Dans la plaine de la Bekaa, au Liban, tous les vergers commerciaux d'amande sont constitués d'une ou de deux variétés à floraison précoce qui sont par conséquent susceptibles aux gelées printanières, ce qui explique la diminution de la production nationale d'amande au cours de certaines années.³⁶²

A4.3.6 État des ressources génétiques des légumes et des melons

Le rendement des légumes et des melons a légèrement augmenté au cours de la période allant de 1996 à 2002, mais après cette date, il est resté stable (figure A4.5).³⁶³

En 2008, les légumes et les melons étaient cultivés sur une superficie récoltée de 54 millions d'hectares avec une production mondiale de 916 millions de tonnes.³⁶⁴

Les six principaux producteurs en 2008 étaient la Chine (50 pour cent de la production mondiale), l'Inde (9 pour cent), les États-Unis d'Amérique (4 pour cent), la Turquie (3 pour cent) et la Fédération de Russie et la République islamique d'Iran (2 pour cent chacune). Sur les 25 groupes de légumes et de melons, la Chine en a produit 24, c'est-à-dire la collection la plus diversifiée, les États-Unis d'Amérique en ont produit 23, la Turquie, l'Espagne et le Mexique en ont produit 20, le Japon 19 et l'Italie 18. Les huit légumes les plus produits en 2008 étaient les tomates (sous les synonymes *Lycopersicon esculentum*, *Solanum lycopersicum*, etc.), soit 14 pour cent de la production totale à l'intérieur du groupe légumes et melons, suivies par la pastèque (*Citrullus lanatus*) avec 11 pour cent, les choux et d'autres brassicacées (*Brassica* spp.) avec 8 pour cent, les oignons secs (*Allium cepa*) 7 pour cent, les concombres et les cornichons (*Cucumis sativus*) 5 pour cent, les aubergines (*Solanum melongena*) 4 pour cent, et d'autres melons, notamment les cantaloups (*Cucumis* spp.) et les piments et poivrons (*Capsicum* spp.) 3 pour cent chacun.

État de la conservation ex situ

Environ un demi-million d'entrées de cultures de légumes sont conservées *ex situ* dans le monde entier.³⁶⁵ Les variétés locales et les cultivars traditionnels et avancés représentent environ 36 pour cent de ces entrées totales, les matériels sauvages environ 5 pour cent et les souches génétiques 8 pour cent. L'AVRDC détient environ 57 000 entrées de matériel génétique des légumes, y compris certaines des collections les plus importantes de la planète. Environ 35 pour cent du total des entrées de légumes sont conservées dans les banques de gènes nationales de neuf pays.³⁶⁶

- Tomate: presque 84 000 entrées sont conservées dans les banques de gènes du monde entier, dont 19 pour cent sont des cultivars avancés, 17 pour cent des anciens cultivars et des variétés locales, 18 pour cent des souches génétiques et des matériels de recherche, et 4 pour cent des espèces sauvages apparentées. Les deux collections les plus importantes de tomate se trouvent auprès de l'AVRDC (environ 9 pour cent du total des collections mondiales) et de la Northeast Regional Plant Introduction Station de l'USDA (8 pour cent).³⁶⁷
- Piments (*Capsicum* spp.): les collections mondiales de piments sont constituées d'environ 73 500 entrées de plus de 30 espèces de *Capsicum*. Les six collections les plus grandes de *Capsicum* se trouvent auprès de l'AVRDC (environ 11 pour cent du total des collections mondiales), du Southern Regional Plant Introduction Station de l'USDA, et de l'INIFAP au Mexique (6 pour cent chacune), du NBPGR en Inde (5 pour cent), de l'Instituto Agronómico de Campinas au Brésil et du NIAS au Japon (3 pour cent chacun).³⁶⁸
- *Cucumis* spp.: environ 44 300 entrées sont conservées dans le monde entier, dont 3 pour cent sont des espèces sauvages apparentées. *C. melo* est représenté par 52 pour cent des entrées totales et *C. sativum* par 38 pour cent. Les six collections les plus grandes sont détenues aux États-Unis d'Amérique, au Japon, dans la Fédération de Russie, en Chine, au Brésil et au Kazakhstan.³⁶⁹
- *Cucurbita* spp.: les entrées totales de ce genre sont 39 583, dont 9 867 entrées sont de *C. moschata*, 8 153 entrées de *C. pepo* et 5 761 entrées de

C. maxima. Les plus grandes collections de ce genre se trouvent auprès du VIR dans la Fédération de Russie (15 pour cent du total de la collection mondiale), du CATIE (7 pour cent) et du CENARGEN au Brésil (5 pour cent). Les espèces sauvages apparentées sont relativement peu représentées et constituent seulement 2 pour cent du total du matériel génétique *ex situ* des *Cucurbita*.³⁷⁰

- *Allium* spp.: environ 30 000 entrées sont conservées *ex situ*. Les oignons (*A. cepa*) sont représentés par 15 326 entrées et l'ail (*A. sativum*) par 5 043 entrées. Plus de 200 autres espèces d'*Allium* sont également conservées. Les espèces sauvages apparentées sont représentées de façon adéquate dans les collections du Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, en Allemagne et du projet Millennium Seed Bank, aux Jardins botaniques royaux de Kew au Royaume-Uni.³⁷¹
- Aubergine (*Solanum melongena*): les collections mondiales comptent au total environ 21 000 entrées. Les trois collections les plus grandes avec plus de 1 000 entrées chacune se trouvent auprès du NBPGR en Inde, de l'AVRDC et du NIAS au Japon; ensemble, elles représentent 35 pour cent du total des collections *ex situ*. Les espèces sauvages apparentées représentent 11 pour cent des entrées totales.³⁷²
- Pastèque (*Citrullus lanatus*): la collection mondiale est constituée de plus de 15 000 entrées, dont 42 pour cent sont conservées dans la Fédération de Russie, en Chine, en Israël et aux États-Unis d'Amérique.³⁷³
- Carotte (*Daucus carota*): environ 8 300 entrées de 19 espèces de *Daucus* sont conservées dans le monde entier. Les trois collections les plus grandes avec plus de 1 000 entrées chacune se trouvent au North Central Regional Plant Introduction Station de l'USDA aux États-Unis d'Amérique (14 pour cent des entrées totales), à l'*Horticultural Research International*, université de Warwick au Royaume-Uni (13 pour cent) et au VIR dans la Fédération de Russie (12 pour cent). Les espèces sauvages apparentées représentent 14 pour cent des entrées totales.³⁷⁴

Érosion et vulnérabilité génétiques

Plusieurs pays signalent des cas d'inquiétude pour la diversité de nombreux légumes différents:

- à Madagascar, plusieurs cultures légumières (carotte, navet, aubergine, oignon et chou-fleur) sont en danger en raison des nouvelles variétés commerciales (rapport national du Madagascar);³⁷⁵
- à Trinité-et-Tobago, on observe la perte de diversité dans les cultures légumières;³⁷⁶
- au Népal, les variétés locales de chou et de chou-fleur sont en voie de disparition;³⁷⁷
- au Pakistan, en raison de la demande du marché et de l'indisponibilité des semences locales, le taux d'érosion génétique a été très élevé dans les légumes principaux, comme la tomate, l'oignon, le pois, le gombo, l'aubergine, le chou-fleur, la carotte, le radis et le navet. La diversité indigène se trouve encore dans les cucurbitacées, dans la courge amère, dans les épinards, dans les loofas et dans les espèces de *Brassica*. Les ressources génétiques des espèces cultivées indigènes secondaires sous-utilisées font face à une destruction rapide en raison de l'érosion de la culture agricole traditionnelle, du changement des habitudes alimentaires traditionnelles et de l'introduction de cultures à rendement élevé;³⁷⁸
- aux Philippines, on observe l'érosion génétique dans l'aubergine, la courge amère, la courge torchon, la Calebasse et la tomate;³⁷⁹
- au Tadjikistan, en raison de l'importation de nouvelles variétés et de nouveaux hybrides, et du manque de semences des variétés locales, le taux d'érosion génétique est très élevé pour les principaux légumes comme les concombres, les tomates, les oignons, les choux, les carottes, les radis, les navets, etc.;³⁸⁰
- en Grèce, l'érosion génétique des cultures légumières, en raison du remplacement du matériel génétique local par des variétés modernes, était retardée de 15 – 20 ans par rapport au taux des céréales, cependant au cours des dernières années, les variétés locales sont rapidement remplacées même dans les jardins potagers;³⁸¹

APPENDICE 4

- en Irlande, la production horticole commerciale est dominée par les variétés modernes importées et à rendement élevé, seules quelques-unes des variétés locales ou des variétés des agriculteurs sont cultivées. Au contraire, une grande diversité des cultures horticoles se trouve dans les différents jardins privés de la nation sous forme de semences fermières.³⁸²

Références

- ¹ Pour le texte du TIRPAA et la liste des cultures couvertes à l'Appendice 1, voir l'adresse électronique: http://www.planttreaty.org/texts_fr.htm
- ² Pour estimer les chiffres qui indiquent les tendances des rendements pour les cultures choisies entre 1996 et 2007, le rapport entre les tonnages de production et les superficies cultivées, tirés du FAOSTAT, a été calculé et arrondi au million de tonnes par hectare.
- ³ Outre les chapitres et les appendices de ce Deuxième Rapport et les rapports nationaux, d'autres sources d'information pour cet appendice ont été les statistiques sur la production des cultures de la FAO (les dernières données disponibles étaient celles de 2008) et les bilans des disponibilités alimentaires (ces deux informations sont disponibles dans FAOSTAT: <http://faostat.fao.org/>), les documents de la stratégie de conservation des cultures du GCDT (<http://www.croptrust.org/>), et les publications scientifiques.
- ⁴ Une conclusion mentionnée au Chapitre 3 sur la base de l'analyse des données et des rapports des collections internationales, régionales et nationales.
- ⁵ **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 sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO, Rome, Italie.
- ⁶ Rapports nationaux: Arménie, Azerbaïdjan, Côte d'Ivoire, Géorgie, Liban et République démocratique du Congo.
- ⁷ **Rogers, D.L., Qualset, C.O., McGuire, P.E. et Ryder, O.A.** 2009. The silent biodiversity crisis: Loss of genetic resource collections. p.141-159 dans G. Amato, O.A. Ryder, H.C. Rosenbaum & R. DeSalle (Eds.) *Conservation genetics in the age of genomics*. Columbia University Press. New York NY, États-Unis d'Amérique.
- ⁸ Rapport national: Niger.
- ⁹ **Swiderska, K.** 2009. Seed industry ignores farmers' rights to adapt to climate change. Communiqué de presse 07/09/2009. Institut international pour l'environnement et le développement. Londres, Royaume-Uni. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.iied.org/natural-resources/key-issues/biodiversity-and-conservation/seed-industry-ignores-farmers%E2%80%99-rights-adapt-climate-change>
- ¹⁰ Rapports nationaux: Albanie, Arménie, Bangladesh, Cameroun, Chili, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Croatie, Chypre, Égypte, Éthiopie, Géorgie, Ghana, Grèce, Guinée, Îles Cook, Italie, Jordanie, Kazakhstan, Kenya, Liban, Malaisie, Malawi, Mexique, Népal, Nicaragua, Oman, Pérou, Philippines, Portugal, République démocratique populaire lao, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Tadjikistan, Thaïlande, Togo, Uruguay, Venezuela (République bolivarienne du), Viet Nam et Zambie.
- ¹¹ Rapport national: Bosnie-Herzégovine.
- ¹² Rapport national: Islande.
- ¹³ Rapport national: Royaume-Uni.
- ¹⁴ Rapport national: l'ex-République yougoslave de Macédoine.
- ¹⁵ Rapport national: Pologne.

- ¹⁶ Rapport national: Suisse.
- ¹⁷ Rapport national: République-Unie de Tanzanie.
- ¹⁸ Voir le site Web, en anglais, du **GCDT** (Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures) pour son histoire et sa mission: <http://www.croptrust.org/>
- ¹⁹ **GCDT**. 2008. Annual Report 2008. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/WebPDF/TrustAnnualReport2008Final.pdf>
- ²⁰ Le portail mondial des espèces sauvages apparentées est disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.cropwildrelatives.org/index.php?page=about>
- ²¹ Rapports nationaux: Algérie, Arménie, Bolivie (État plurinational de), Bosnie-Herzégovine, Éthiopie, Irlande, Italie, Madagascar, Norvège, Oman, Ouzbékistan, Pologne, République démocratique populaire lao, Sri Lanka, Suisse et Viet Nam.
- ²² Documenté dans les stratégies des cultures du **GCDT** et dans les rapports nationaux et résumé au Chapitre 3.
- ²³ **Khoury, C., Laliberté, B. et Guarino, L.** 2009. Trends and constraints in *ex situ* conservation of plant genetic resources: A review of global crop and regional conservation strategies. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/WebPDF/Crop%20and%20Regional%20Conservation%20Strategies%20Review1.pdf>
- ²⁴ Ibid.
- ²⁵ <http://www.ipcc.ch>
- ²⁶ **Xiong, W., Holman, I., Lin, E., Conway, D., Jiang, J., Xu, Y. et Li, Y.** 2010. Climate change, water availability, and future cereal production in China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 135:58-69.
- ²⁷ **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. p.23 64 in Iriondo, J., Maxted, n. & Dulloo, M.E. (Eds.) *Conserving plant genetic diversity in protected areas*. CAB International. Wallingford, Royaume-Uni.
- ²⁸ **FAOSTAT**. 2007. Domaine de la production agricole. Disponible à l'adresse électronique: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=fr>
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ **GCDT**. 2007. Global strategy for the *ex situ* conservation with enhanced access to wheat, rye, and triticale genetic resources. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Wheat-Strategy-FINAL-20Sep07.pdf>
- ³¹ Ibid.
- ³² Ibid. Voir également Op. cit. Note 23.
- ³³ Rapport national: Arménie.
- ³⁴ Appendice 2. Principales collections de matériel génétique, par culture et par institution. WIEWS. 2009. Disponible à l'adresse électronique: http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i_l=FR.
- ³⁵ Ibid.
- ³⁶ Op. cit. Notes 30 et 23.
- ³⁷ Op. cit. Note 30.
- ³⁸ Rapport national: Népal.
- ³⁹ Rapport national: Albanie.

APPENDICE 4

- ⁴⁰ Rapports nationaux: Bosnie-Herzégovine et Grèce.
- ⁴¹ Op. cit. Note 30.
- ⁴² Op. cit. Note 23.
- ⁴³ **Ortiz, R., Braun, H.J., Crossa, J., Crouch, J.H., Davenport, G., Dixon, J., Dreisigacker, S., Duveiller, E., He, Z., Huerta, J., Kishii, M., Kosina, P., Manes, Y., Mezzalama, M., Morgounov, A., Murakami, J., Nicol, J., Ortiz-Ferrara, G., Ortiz-Monasterio, J.I., Payne, T.S., Pena, R.J., Reynolds, M.P., Sayre, K.D., Sharma, R.C., Singh, R.P., Wang, J., Warburton, M., Wu, H. et Iwanaga, M.** 2008. Wheat genetic resources enhancement by the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55:1095-1140.
- ⁴⁴ **Ortiz, R., Sayre, K.D., Govaerts, B., Gupta, R., Subbarao, G.V., Ban, T., Hodson, D., Dixon, J.M., Ortiz-Monasterio, J.I. et Reynolds, M.** 2008. Climate change: Can wheat beat the heat? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126:46-58.
- ⁴⁵ Op. cit. Notes 30 et 23.
- ⁴⁶ Op. cit. Note 43.
- ⁴⁷ Op. cit. Note 43.
- ⁴⁸ Op. cit. Note 28.
- ⁴⁹ **Vaughan, D.A. et Morishima, H.** 2003. Biosystematics of the genus *Oryza*. p.27-65 dans C.W. Smith & R.H. Dilday (Eds.) *Rice: Origin, History, Technology, and Production*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken NJ, États-Unis d'Amérique.
- ⁵⁰ Op. cit. Note 23.
- ⁵¹ **Martínez, C.P.** Chef d'équipe, Rice Research Program, CIAT; communication personnelle 2010.
- ⁵² Rapport national: Viet Nam.
- ⁵³ Op. cit. Note 34.
- ⁵⁴ Rapport national: Chine.
- ⁵⁵ Rapports nationaux: Brésil, Côte d'Ivoire, Madagascar, Mali, Népal, Philippines et Sri Lanka.
- ⁵⁶ Rapports nationaux: Chine, Mali, Népal, Nigeria et Thaïlande.
- ⁵⁷ Op. cit. Note 23.
- ⁵⁸ Op. cit. Note 23.
- ⁵⁹ Op. cit. Note 23.
- ⁶⁰ Op. cit. Note 28.
- ⁶¹ Op. cit. Note 28.
- ⁶² **GCDT.** 2007. Global strategy for the *ex situ* conservation and utilization of maize germplasm. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Maize-Strategy-FINAL-18Sept07.pdf>
- ⁶³ **Ortiz, R., Taba, S., Chávez Tovar, V.H., Mezzalama, M., Xu, Y., Yan, J. et Crouch, J.H.** 2010. Conserving and exchanging maize genetic resources. *Crop Science* à paraître.
- ⁶⁴ Op. cit. Note 62.
- ⁶⁵ Op. cit. Note 62.
- ⁶⁶ Op. cit. Note 62.
- ⁶⁷ Op. cit. Note 23.
- ⁶⁸ Op. cit. Note 62.
- ⁶⁹ Op. cit. Note 62.
- ⁷⁰ Rapports nationaux: Albanie, Bosnie-Herzégovine, Kenya, Népal, Philippines.

- ⁷¹ Op. cit. Note 62.
- ⁷² Op. cit. Note 62.
- ⁷³ Op. cit. Note 62.
- ⁷⁴ Op. cit. Notes 62 et 63.
- ⁷⁵ Op. cit. Note 23.
- ⁷⁶ Op. cit. Note 23.
- ⁷⁷ Op. cit. Note 62.
- ⁷⁸ Op. cit. Note 23.
- ⁷⁹ Op. cit. Note 62.
- ⁸⁰ Op. cit. Note 23.
- ⁸¹ Op. cit. Note 62.
- ⁸² Op. cit. Note 62.
- ⁸³ Op. cit. Note 23.
- ⁸⁴ Op. cit. Note 62.
- ⁸⁵ Op. cit. Note 63.
- ⁸⁶ Op. cit. Note 23.
- ⁸⁷ Op. cit. Note 62.
- ⁸⁸ Op. cit. Note 62.
- ⁸⁹ Op. cit. Note 62.
- ⁹⁰ Op. cit. Note 28.
- ⁹¹ Pour un examen et un débat sur la situation taxonomique de Sorghum, voir **Dahlberg, J.A.** 2000. Classification and characterization of Sorghum. p.99-259 dans Smith, C.W. & Frederiksen, R.A. (Eds.) *Sorghum: Origin, History, Technology, and Production*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken NJ, États-Unis d'Amérique.
- ⁹² Op. cit. Note 34.
- ⁹³ **GCDT**. 2007. Strategy for global *ex situ* conservation of sorghum genetic diversity. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Sorghum-Strategy-FINAL-19Sept07.pdf>
- ⁹⁴ Rapport national: Mali.
- ⁹⁵ Rapports nationaux: Angola, Éthiopie, Malawi, Mali, Zambie et Zimbabwe.
- ⁹⁶ Rapport national: Niger.
- ⁹⁷ Rapport national: Japon.
- ⁹⁸ Op. cit. Note 23.
- ⁹⁹ Op. cit. Note 93.
- ¹⁰⁰ Op. cit. Note 23.
- ¹⁰¹ Op. cit. Note 93.
- ¹⁰² Op. cit. Note 93.
- ¹⁰³ **Rai, K.N.** Expert scientifique principal (Sélection du millet) et directeur, HarvestPlus-India Biofortification, ICRIAT; communication personnelle 2009.
- ¹⁰⁴ Op. cit. Note 93.
- ¹⁰⁵ Op. cit. Note 23.
- ¹⁰⁶ Op. cit. Note 23.
- ¹⁰⁷ **Upadhyaya, H.D., Pundir, R.P.S., Dwivedi, S.L., Gowda, C.L.L., Reddy, V.G. et Singh, S.** 2009. Developing a mini-core collection of sorghum [*Sorghum bicolor*(L.) Moench] for diversified utilization of germplasm. *Crop Science*, 49:1769-1780.

APPENDICE 4

- ¹⁰⁸ Op. cit. Note 93.
- ¹⁰⁹ Op. cit. Note 93.
- ¹¹⁰ Op. cit. Note 28.
- ¹¹¹ Op. cit. Note 23.
- ¹¹² **GCDT**. 2008. A global conservation strategy for cassava (*Manihot esculenta*) and wild *manihot* species [Ebauche]. Global Crop Diversity Trust. Rome, Italie.
- ¹¹³ **Allem, A.C., Mendes, R.A., Salamão, A.N. et Burle, M.L.** 2001. The primary gene pool of cassava (*Manihot esculenta* Crantz subspecies *esculenta*, *Euphorbiaceae*). *Euphytica*, 120: 127-132.
- ¹¹⁴ Op. cit. Note 112.
- ¹¹⁵ Op. cit. Note 112.
- ¹¹⁶ Op. cit. Note 23.
- ¹¹⁷ Op. cit. Note 112.
- ¹¹⁸ **Ceballos, H.** Sélectionneur de manioc, CIAT; communication personnelle 2010.
- ¹¹⁹ Op. cit. Note 34.
- ¹²⁰ Op. cit. Note 112.
- ¹²¹ Op. cit. Note 23.
- ¹²² Op. cit. Note 23.
- ¹²³ Op. cit. Note 112.
- ¹²⁴ Op. cit. Note 112.
- ¹²⁵ Op. cit. Note 112.
- ¹²⁶ Op. cit. Note 23.
- ¹²⁷ Op. cit. Note 112.
- ¹²⁸ Op. cit. Note 23.
- ¹²⁹ Op. cit. Note 112.
- ¹³⁰ CIAT. Cassava Research Program Synthesis. Disponible, en anglais à l'adresse électronique: http://www.ciat.cgiar.org/AboutUs/Documents/synthesis_cassava_program.pdf
- ¹³¹ Op. cit. Note 112.
- ¹³² Op. cit. Note 112.
- ¹³³ Op. cit. Note 28.
- ¹³⁴ Op. cit. Note 28.
- ¹³⁵ Démontré par les données du FAOSTAT résumées dans une fiche d'information appelée «L'économie mondiale de la pomme de terre», disponible au site Web de l'Année internationale de la pomme de terre 2008: <http://www.potato2008.org/fr/pommedeterre/economie.html>
- ¹³⁶ **GCDT**. 2006. Global strategy for the *ex situ* conservation of potato. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Potato-Strategy-FINAL-30Jan07.pdf>
- ¹³⁷ **CIP (Ed.)**. 2006. Catálogo de variedades de papa nativa de Huancavelica - Pérou. Centre international de la pomme de terre (CIP) et Federación Departamental de Comunidades Campesinas de Huancavelica (FEDECCH). Lima, Pérou.
- ¹³⁸ **De Haan, S.** 2009. Potato diversity at height: Multiple dimensions of farmer-driven *in situ* conservation in the Andes. Thèse de doctorat. Université Wageningen. Wageningen, Pays-Bas.
- ¹³⁹ **Terrazas, F. et Cadima, X.** 2008. Catálogo etnobotánico de papas nativas: Tradición y cultura de los ayllus del Norte Potosí y Oruro. Fundación PROINPA. Cochabamba, Bolivie (État plurinational de).

- ¹⁴⁰ Op. cit. Note 34. www.croptrust.org/documents/web/SweetPotato-Strategy-FINAL-12Dec07.pdf
- ¹⁴¹ Op. cit. Note 136.
- ¹⁴² Rapport national: Chili.
- ¹⁴³ Op. cit. Note 138.
- ¹⁴⁴ **Zimmerer, K.S.** 1991. Labor shortages and crop diversity in the southern Peruvian sierra. *The Geographical Review*, 82(4):414-432.
- ¹⁴⁵ **Jarvis, A., Jane, A. et Hijmans, R.J.** 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126(1-2):13-23.
- ¹⁴⁶ Op. cit. Note 23.
- ¹⁴⁷ Op. cit. Note 136.
- ¹⁴⁸ Op. cit. Note 136.
- ¹⁴⁹ Op cit Note 136
- ¹⁵⁰ Op. cit. Note 23.
- ¹⁵¹ Op. cit. Note 136.
- ¹⁵² Op. cit. Note 136.
- ¹⁵³ Op. cit. Note 136.
- ¹⁵⁴ Op. cit. Note 23.
- ¹⁵⁵ Op. cit. Note 136.
- ¹⁵⁶ Op. cit. Note 136.
- ¹⁵⁷ Op. cit. Note 23.
- ¹⁵⁸ Op. cit. Note 28.
- ¹⁵⁹ **GCDT.** 2007. Global strategy for *ex situ* conservation of sweet potato genetic resources. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://>
- ¹⁶⁰ Op. cit. Note 34.
- ¹⁶¹ Op. cit. Note 34.
- ¹⁶² Op. cit. Note 159.
- ¹⁶³ Op. cit. Note 23.
- ¹⁶⁴ Op. cit. Note 23.
- ¹⁶⁵ Op. cit. Note 159.
- ¹⁶⁶ Op. cit. Note 23.
- ¹⁶⁷ Op. cit. Note 23.
- ¹⁶⁸ Op. cit. Note 159.
- ¹⁶⁹ Op. cit. Note 28.
- ¹⁷⁰ **Singh, R.J.** 2005. Landmark research in grain legumes. p.1-9 dans R.J. Singh and P.P. Jauhar (Eds.) *Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Volume I. Grain Legumes*. CRC Press. Boca Raton FL, États-Unis d'Amérique.
- ¹⁷¹ **Singh, S.P.** 2002. The common bean and its genetic improvement. p.161-192 dans Kang, M.S., (Ed.) *Crop Improvement: Challenges in the Twenty-First Century*. The Haworth Press. Binghamton NY, États-Unis d'Amérique.
- ¹⁷² Tableau 3.2 du Chapitre 3 et Appendice 2 de ce Deuxième Rapport.
- ¹⁷³ Rapport national: Costa Rica.
- ¹⁷⁴ Rapport national: Madagascar.
- ¹⁷⁵ Rapport national: Namibie.
- ¹⁷⁶ Rapport national: Tadjikistan.

APPENDICE 4

- 177 Op. cit. Note 28.
- 178 **Lu, B.R.** 2004. Conserving biodiversity of soybean gene pool in the biotechnology era. *Plant Species Biology*, 19:115-125.
- 179 Op. cit. Note 34.
- 180 Op. cit. Note 1.
- 181 **Feng, C., Chen, P., Cornelious, B., Shi, A. et Zhang, B.** 2008. Genetic diversity among popular historical Southern U.S. soybean cultivars using AFLP markers. *Journal of Crop Improvement*, 22:31-46.
- 182 **Miranda, Z. de F.S., Arias, C.A.A., Prete, C.E.C., Kiihl, R.A. de S., de Almeida, L.A., de Toledo, J.F.F. et Destro, D.** 2007. Genetic characterization of ninety elite soybean cultivars using coefficient of parentage. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:363-369.
- 183 Op. cit. Note 178.
- 184 Chen, Y. et Nelson, R.L. 2005. Relationship between origin and genetic diversity in Chinese soybean germplasm. *Crop Science*, 45:1645-1652.
- 185 **Li, Y., Guan, R., Liu, Z., Ma, Y., Wang, L., Li, L., Lin, F., Luan, W., Chen, P., Yan, Z., Guan, Y., Zhu, L., Ning, X., Smulders, M.J.M., Li, W., Piao, R., Cui, Y., Yu, Z., Guan, M., Chang, R., Hou, A., Shi, A., Zhong, B., Zhu, S. et Qiu, L.** 2008. Genetic structure and diversity of cultivated soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) landraces in China. *Theor. Appl Genet.*, 117:857-71.
- 186 Rapport national: Chine.
- 187 Op. cit. Note 28.
- 188 Op. cit. Note 28.
- 189 **Stalker, H.T. et Simpson, C.E.** 1995. Germplasm resources in *Arachis*. p.14-53 dans H.E. Pattee and H.T. Stalker (Eds.) *Advances in Peanut Science*. American Peanut Research and Education Society. Stillwater OK, États-Unis d'Amérique.
- 190 **Pande, S. et Rao, N.J.** 2001. Resistance of wild *Arachis* species to late leaf spot and rust in greenhouse trials. *Plant Disease*, 85:851-855.
- 191 **da Cunha, F.B., Nobile, P.M., Hoshino, A.A., de Carvalho-Moretzsohn, M., Lopes, C.R. et Gimenes, M.A.** 2008. Genetic relationships among *Arachis hypogaea* L. (AABB) and diploid *Arachis* species with AA and BB genomes. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55:15-20.
- 192 **Jarvis, A., Ferguson, M.E., Williams, D.E., Guarino, L., Jones, P.G., Stalker, H.T., Valls, J.F.M., Pittman, R.N., Simpson, C.E. et Bramel, P.** 2003. Biogeography of wild *Arachis*: Assessing conservation status and setting future priorities. *Crop Science*, 43:1100-1108.
- 193 Op. cit. Note 34.
- 194 Rapports nationaux: le Ghana, le Pérou, les Philippines et la Zambie signalent des préoccupations pour l'érosion génétique provoquée par les cultivars améliorés d'arachide.
- 195 Op. cit. Note 192.
- 196 **Upadhyaya, H.D.** Expert scientifique principal et chef, Banque de gènes, ICRISAT; communication personnelle 2009.
- 197 **ICRISAT.** Les bases de données pour les données passeport et la caractérisation sont disponibles à l'adresse électronique: <http://test1.icrisat.org/>
- 198 **ICRISAT.** 2009. Les informations sur l'arachide sont disponibles, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.icrisat.org/crop-groundnut.htm>
- 199 **Upadhyaya, H.D., Bramel, P.J., Ortiz, R. et Singh, S.** 2002. Developing a mini-core of peanut for utilization of genetic resources. *Crop Science*, 42:2150-2156.
- 200 Op. cit. Note 196.

- ²⁰¹ Op. cit. Note 28.
- ²⁰² **James, G.L.** 2004. An introduction to sugar cane. p.1-19 dans G. James (ed.) *Sugarcane, 2nd Ed.* Blackwell Publishing. Oxford, Royaume-Uni.
- ²⁰³ Op. cit. Note 202 pour des informations détaillées sur le scénario taxonomique et autres.
- ²⁰⁴ Op. cit. Note 202..
- ²⁰⁵ **Berding, N. Hogarth, M. et Cox, M.** 2004. Plant improvement in sugarcane. p.20-53 dans G. James (ed.) *Sugarcane, 2nd Ed.* Blackwell Publishing. Oxford, Royaume-Uni.
- ²⁰⁶ Op. cit. Note 28.
- ²⁰⁷ **Panella, L. et Lewellen, R.T.** 2006. Broadening the genetic base of sugar beet: Introgression from wild relatives. *Euphytica*, 154: 383-400.
- ²⁰⁸ **Frese, L.** 2002. Combining static and dynamic management of PGR: A case study of *Beta* genetic resources. p.133-147 dans Engels, J.M.M., Ramanatha Rao, V., Brown, A.H.D. & Jackson, M.T. (Eds.) *Managing Plant Genetic Diversity*. IPGRI. Rome, Italie.
- ²⁰⁹ Op. cit Note 34.
- ²¹⁰ Op. cit Note 34.
- ²¹¹ Rapport national: Belgique.
- ²¹² Op. cit. Note 28.
- ²¹³ **GCDT.** 2006. Global conservation strategy for *Musa* (banana and plantain). Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Musa-Strategy-FINAL-30Jan07.pdf>
- ²¹⁴ Ibid.
- ²¹⁵ Ibid.
- ²¹⁶ Op. cit. Note 34.
- ²¹⁷ Op. cit. Note 213.
- ²¹⁸ Op. cit. Note 34.
- ²¹⁹ Op. cit. Note 213.
- ²²⁰ Op. cit. Note 213.
- ²²¹ Op. cit. Note 23.
- ²²² Op. cit. Note 34.
- ²²³ Op. cit. Note 213.
- ²²⁴ Op. cit. Note 213.
- ²²⁵ Op. cit. Note 23.
- ²²⁶ Op. cit. Note 213.
- ²²⁷ Op. cit. Note 213.
- ²²⁸ Op. cit. Note 28.
- ²²⁹ Op. cit. Note 28.
- ²³⁰ Op. cit. Note 34.
- ²³¹ **Rai, K.N.** Expert scientifique principal (sélection du millet) et directeur, HarvestPlus-India Biofortification, ICRIAT; communication personnelle 2009.
- ²³² **Bezançon, G., Pham, J.L., Deu, M., Vigouroux, Y., Cagnard, F., Mariac, C., Kapran, I., Mamadou, A., Gerard, B., Ndjeunga, J. et Chateureau, J.** 2009. Changes in the diversity and geographic distribution of cultivated millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) and sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varieties in Niger between 1976 and 2003. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(2):223-236.

APPENDICE 4

- ²³³ Rapport national: Ghana.
- ²³⁴ Rapport national: Malawi.
- ²³⁵ Rapport national: Népal.
- ²³⁶ Rapport national: Sri Lanka.
- ²³⁷ Rapport national: Yémen.
- ²³⁸ **Rai, K.N.** Expert scientifique principal (sélection du millet) et directeur, HarvestPlus-India Biofortification, ICRISAT; communication personnelle 2009.
- ²³⁹ ICRISAT. Les bases de données pour les données passeport et de caractérisation sont disponibles à l'adresse électronique: <http://test1.icrisat.org/>
- ²⁴⁰ **Upadhyaya, H.D., Gowda, C.L.L., Reddy, K.N. et Singh, S.** 2009. Augmenting the pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]] core collection for enhancing germplasm utilization in crop improvement. *Crop Science*, 49:57.580.
- ²⁴¹ **Upadhyaya, H.D., Pundir, R.P.S., Gowda, C.L.L., Reddy, V.G. et Singh, S.** 2009. Establishing a core collection of foxtail millet to enhance utilization of germplasm of an underutilized crop. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 7:177-184.
- ²⁴² Taro, igname, chou caraïbe et racines et tubercules n'ayant pas été comptés ailleurs.
- ²⁴³ Op. cit. Note 28.
- ²⁴⁴ **GCDT.** 2007. Edible aroid conservation strategies [ébauche]. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie.
- ²⁴⁵ Ibid.
- ²⁴⁶ Op. cit. Note 23.
- ²⁴⁷ Op. cit. Note 244.
- ²⁴⁸ Op. cit. Note 244.
- ²⁴⁹ Op. cit. Note 34.
- ²⁵⁰ Op. cit. Note 244.
- ²⁵¹ Rapport national: Madagascar.
- ²⁵² Rapport national: Kenya.
- ²⁵³ Rapport national: Ghana.
- ²⁵⁴ Rapport national: Ouganda.
- ²⁵⁵ Rapport national: Pérou.
- ²⁵⁶ Rapport national : Philippines.
- ²⁵⁷ Rapport national : Papouasie-Nouvelle-Guinée.
- ²⁵⁸ Rapport national: Grenade.
- ²⁵⁹ Op. cit. Note 23.
- ²⁶⁰ Op. cit. Note 244.
- ²⁶¹ Op. cit. Note 244.
- ²⁶² Op. cit. Note 23.
- ²⁶³ Op. cit. Note 244.
- ²⁶⁴ Op. cit. Note 23.
- ²⁶⁵ Op. cit. Note 244.
- ²⁶⁶ Op. cit. Note 244.
- ²⁶⁷ Op. cit. Note 244.
- ²⁶⁸ Rapport national: Ouganda.
- ²⁶⁹ Pois bambara, fève à cheval ou féverole à grain moyen, pois chiche, niébé, lentille, lupin, pois (sec), pois cajan, vesce et d'autres légumes secs n'ayant pas été comptés ailleurs.

- ²⁷⁰ Op. cit. Note 28.
- ²⁷¹ **GCDT**. 2008. Global strategy for the *ex situ* conservation of lentil (*Lens* Miller). Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.croptrust.org/documents/web/LensStrategy_FINAL_3Dec08.pdf
- ²⁷² Op. cit. Note 251.
- ²⁷³ **GCDT**. 2008. Global strategy for the *ex situ* conservation of chickpea (*Cicer* L.). Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy_FINAL_2Dec08.pdf
- ²⁷⁴ Ibid.
- ²⁷⁵ **GCDT**. 2009. Global strategy for the *ex situ* conservation of faba bean (*Vicia faba* L.). Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://www.croptrust.org/documents/web/Faba_Strategy_FINAL_21April09.pdf
- ²⁷⁶ Ibid.
- ²⁷⁷ **GCDT**. 2007. Strategy for the *ex situ* conservation of *Lathyrus* (grass pea), with special reference to *Lathyrus sativus*, *L. cicera*, *L. ochrus*. Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures. Rome, Italie. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/documents/web/Lathyrus-Strategy-FINAL-31Oct07.pdf>
- ²⁷⁸ Op. cit. Note 34.
- ²⁷⁹ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁰ Op. cit. Note 275.
- ²⁸¹ Op. cit. Note 275.
- ²⁸² Op. cit. Note 34.
- ²⁸³ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁴ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁵ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁶ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁷ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁸ Op. cit. Note 34.
- ²⁸⁹ Op. cit. Note 34.
- ²⁹⁰ Op. cit. Note 34.
- ²⁹¹ Op. cit. Note 34.
- ²⁹² Op. cit. Note 271.
- ²⁹³ Op. cit. Note 273.
- ²⁹⁴ Op. cit. Note 275.
- ²⁹⁵ Op. cit. Note 277.
- ²⁹⁶ Rapport national: Algérie.
- ²⁹⁷ Rapport national: Ghana.
- ²⁹⁸ Rapport national: Malawi.
- ²⁹⁹ Rapport national: Maroc.
- ³⁰⁰ Rapport national: Zimbabwe.
- ³⁰¹ Rapport national: Népal.
- ³⁰² Rapport national: Pakistan.
- ³⁰³ Rapport national: Philippines.
- ³⁰⁴ Op. cit. Note 271.
- ³⁰⁵ Op. cit. Note 273.

APPENDICE 4

- ³⁰⁶ Op. cit. Note 275.
- ³⁰⁷ Op. cit. Note 277.
- ³⁰⁸ Op. cit. Note 23.
- ³⁰⁹ Op. cit. Note 271.
- ³¹⁰ Op. cit. Note 273.
- ³¹¹ Op. cit. Note 23.
- ³¹² Op. cit. Note 273.
- ³¹³ Op. cit. Note 271.
- ³¹⁴ Op. cit. Note 271.
- ³¹⁵ Op. cit. Note 273.
- ³¹⁶ Op. cit. Note 275.
- ³¹⁷ Op. cit. Note 277.
- ³¹⁸ Op. cit. Note 196.
- ³¹⁹ Op. cit. Note 23.
- ³²⁰ Op. cit. Note 273.
- ³²¹ Op. cit. Note 271.
- ³²² Op. cit. Note 275.
- ³²³ Op. cit. Note 23.
- ³²⁴ Op. cit. Note 271.
- ³²⁵ Op. cit. Note 275.
- ³²⁶ Op. cit. Note 273.
- ³²⁷ **Upadhyaya, H.D. et Ortiz, R.** 2001. A mini-core subset for capturing diversity and promoting utilization of chickpea genetic resources in crop improvement. *Theor. Appl. Genet.*, 102:1292-1298.
- ³²⁸ **Upadhyaya, H.D., Reddy, L.J., Gowda, C.L.L., Reddy, K.N. et Singh, S.** 2006. Development of mini-core subset for enhanced and diversified utilization of pigeonpea germplasm resources. *Crop Science*, 46:2127-2132.
- ³²⁹ Op. cit. Note 275.
- ³³⁰ Op. cit. Note 273.
- ³³¹ Op. cit. Note 23.
- ³³² Op. cit. Note 277.
- ³³³ Op. cit. Note 273.
- ³³⁴ Op. cit. Note 271.
- ³³⁵ Op. cit. Note 196.
- ³³⁶ Op. cit. Note 277.
- ³³⁷ Op. cit. Note 277.
- ³³⁸ Op. cit. Note 28.
- ³³⁹ Rapport national: Géorgie.
- ³⁴⁰ Rapport national: Roumanie.
- ³⁴¹ Op. cit. Note 34.
- ³⁴² **GrapeGen06.** Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www1.montpellier.inra.fr/grapegen06/accueil.php>
- ³⁴³ Rapport national: Portugal.
- ³⁴⁴ **Maul, E., Eiras Dias, J.E., Kaserer, H., Lacombe, T., Ortiz, J.M., Schneider, A., Maggioni, L. et Lipman, E.** (compilers) 2008. ECPGR Rapport d'un Groupe de travail sur *Vitis*. Première réunion, 12-14 juin 2003, Palić, Serbie et Monténégro. Bioversity International, Rome, Italie.

- ³⁴⁵ Maghradze, D., Failla, O., Turok, J., Amanov, M., Avidzba, A., Chkhartishvili, N., Costantini, L., Cornea, V., Hausman, J-F., Gasparian, S., Gogishvili, K., Gorislavets, S., Maul, E., Melyan, G., Pollulyakh, A., Risovanava, V., Savin, G., Scienza, A., Smurigin, A., Troshin, L., Tsertsvadze, N. et Volynkin, V. 2006. Conservation and sustainable use of grapevine genetic resources in the Caucasus and Northern Black Sea region. Poster présenté à la neuvième Conférence sur la génétique et la sélection du raisin, Udine, Italie, 2-6 juillet 2006. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique : <http://www.vitis.ru/pdf/magh2.pdf>
- ³⁴⁶ Rapport national: Grèce.
- ³⁴⁷ Rapport national: Portugal.
- ³⁴⁸ Op. cit. Note 344.
- ³⁴⁹ The European *Vitis* Database, Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.eu-vitis.de/index.php>
- ³⁵⁰ Ibid. **GrapeGen06**.
- ³⁵¹ Amande, noix d'Amérique, anacarde, châtaigne, noisette, pistache, noix et les fruits à coque n'ayant pas été pris en compte ailleurs.
- ³⁵² Op. cit. Note 28.
- ³⁵³ Op. cit. Note 34.
- ³⁵⁴ WIEWS. Système mondial d'information et d'alerte rapide sur les ressources phytogénétiques. Disponible à l'adresse électronique: World Information and Early Warning System on PGRFA (WIEWS), http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i_=FR
- ³⁵⁵ Op. cit. Note 34.
- ³⁵⁶ Op. cit. Note 34.
- ³⁵⁷ Op. cit. Note 354.
- ³⁵⁸ Op. cit. Note 354.
- ³⁵⁹ SAFENUT. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique : <http://safenut.casaccia.enea.it/>
- ³⁶⁰ Genetic Resources in Agriculture: A Summary of the Projects Co-Financed Under Council Regulation (EC) No 1467/94, Community Programme 1994-99. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: http://ec.europa.eu/agriculture/publi/genres/prog94_99_en.pdf
- ³⁶¹ Rapport national: Géorgie
- ³⁶² Rapport national: Liban.
- ³⁶³ Artichaut, asperge, haricots (verts), choux, carottes et navets, choux-fleurs et brocolis, piments et poivrons (verts), concombres et cornichons, aubergines, ail et légumes n'ayant pas été pris en compte ailleurs; laitue et chicorée, cantaloup et d'autres melons, pois (verts), citrouilles et courges, épinards, haricots (à filet), tomates, légumes frais n'ayant pas été pris en compte ailleurs.
- ³⁶⁴ Op. cit. Note 28.
- ³⁶⁵ Ibid. Note 354.
- ³⁶⁶ Allemagne, Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde, Japon et Philippines.
- ³⁶⁷ Op. cit. Note 34.
- ³⁶⁸ Op. cit. Note 34.
- ³⁶⁹ Op. cit. Note 34.
- ³⁷⁰ Op. cit. Note 34.
- ³⁷¹ Op. cit. Note 34.
- ³⁷² Op. cit. Note 34.
- ³⁷³ Op. cit. Note 34.
- ³⁷⁴ Op. cit. Note 34.

APPENDICE 4

³⁷⁵ Rapport national: Madagascar.

³⁷⁶ Rapport national: Trinité-et-Tobago.

³⁷⁷ Rapport national: Népal.

³⁷⁸ Rapport national: Pakistan.

³⁷⁹ Rapport national: Philippines

³⁸⁰ Rapport national: Tadjikistan.

³⁸¹ Rapport national: Grèce

³⁸² Rapport national: Irlande

Abréviations et sigles

AARI	Turquie – Institut de recherche agricole de la mer Egée
AARINENA	Association des institutions de recherche agricole du Proche-Orient et d’Afrique du Nord
ABI	Hongrie – Institut agrobotanique
ACCI	Centre africain pour l’amélioration des cultures
ACIAR	Australie – Centre australien pour la recherche agricole internationale
ACSAD	Centre arabe pour l’étude des zones arides et des terres sèches
AD-KU	Thaïlande – Département d’agronomie, Faculté d’agriculture, Université de Kasetsart
ADMARC	Malawi – Société de développement et de commercialisation agricoles
ADN	Acide déoxyribonucléique
ADPIC	Aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce
ADRAO	Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l’Ouest
ADRD	Agriculture et développement rural durables
AEGIS	Système intégré européen de banques de gènes
AFLP	Polymorphisme de longueur de fragments amplifiés
AGRESEARCH	Nouvelle-Zélande – Centre de matériel génétique des cultures fourragères Margot Forge, Institut de recherche agricole
AICRP-Soybean	Inde – projet de recherche coordonnée sur le soja
AMFO	G.I.E. Amélioration Fourragère (France)
AMGRC	Centre australien de ressources génétiques de medicago, Institut de recherche et développement de l’Australie du sud
ANASE	Association des nations de l’Asie du Sud-Est
ANGOC	Coalition asiatique des ONG pour la réforme agraire et le développement rural
AOP	Appellation d’origine protégée
APAARI	Association des institutions de recherche agricole de l’Asie et du Pacifique
APPC	Alliance des pays producteurs de cacao
ARC (LBY001)	Jamahiriya arabe libyenne – Centre de recherche agricole
ARC (SDN001)	Soudan-Section de la sélection végétale, Société de recherche agricole
AREO	République islamique d’Iran – Organisation pour l’éducation et la recherche agricole
ARI (ALB002)	Albanie – Institut de recherche agricole
ARI (CYP004)	Chypre – Banque de gènes nationale, Institut de recherche agricole, Ministère de l’agriculture, des ressources naturelles et de l’environnement
ARIPO	Organisation régionale africaine de la propriété industrielle
ARN	acide ribonucléique
ASARECA	Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale

Asdi	Agence suédoise de coopération internationale au développement
ASN	Réseau africain des semences
ASPNET	Réseau Asie-Pacifique
ASTM	Académie des sciences du tiers-monde
ATCFC	Australie – Centre pour les ressources génétiques des cultures tropicales et fourragères
ATFCC	Australie – Collection des cultures tempérées
ATTM	Accord type relatif au transfert de matériel
AusPGRIS	Service australien d'information sur les ressources phytogénétiques
AVRDC	jadis Centre asiatique de recherche et développement pour les légumes
AWCC	Collection australienne de céréales d'hiver
AYR-DPI	Australie – Collection de mangue, Département des industries primaires
BAAFS	Chine – Académie de Beijing de l'agriculture et des sciences forestières
BAL	Argentine – Banque de matériel génétique de la pomme de terre, des cultures fourragères et du tournesol sauvage
BAP	Argentine – Banque de matériel génétique de Pergamino
BAPNET	Réseau bananier pour l'Asie et le Pacifique
BARI	Bangladesh – Centre des ressources phytogénétiques
BARNESA	Réseau de recherche sur les bananiers en Afrique orientale et australe
BAZ	Allemagne – Centre fédéral de recherches de sélection sur les plantes cultivées
BB	Jamaïque – Conseil du bananier
BBC-INTA	Argentine – Banque de matériel génétique, Institut des ressources biologiques, Institut national de technologies agricoles
BCA	Malawi – Institut supérieur d'agriculture de Bunda
BCCCA	Association des industries de biscuits, de gâteaux, de chocolat et de confiserie
BECA	Biosciences Afrique orientale et centrale
BGCI	Association internationale pour la conservation des jardins botaniques
BGRI	Initiative mondiale de Borlaug contre la rouille du blé
BGUPV	Espagne – Generalitat valencienne, Université polytechnique de Valence, École technique supérieure d'ingénieurs agronomes, Banque de matériel génétique
BG-VU	Lituanie – Jardins botaniques, Université de Vilnius
BID	Banque interaméricaine de développement
BID	Banque islamique de développement
BINA	Bangladesh – Institut d'agriculture nucléaire
BJRI	Bangladesh – Institut de recherche sur le jute

BNGGA-PROINPA	État plurinational de Bolivie – Fondation pour la promotion et la recherche des produits andins, Haut-plateau régional
BNGTRA-PROINPA	État plurinational de Bolivie – Banque nationale de gènes de racines et tubercules andins, Fondation pour la promotion et la recherche des produits andins
BPGV-DRAEDM	Portugal – Banque de matériel phytogénétique
BRDO	Thaïlande – Bureau de la recherche et du développement biotechnologiques
BRGV Suceava	Roumanie – Banque de gènes Suceava
BYDG	Pologne – Jardin botanique de la sélection végétale et institut d'acclimatation
CAAS	Académie chinoise des sciences agricoles
CABMV	Virus de la mosaïque du niébé transmis par le puceron
CACAARI	Association de l'Asie Centrale et du Caucase des institutions de recherche agricole
CacaoNet	Réseau mondial des ressources génétiques du cacao
CACN-PGR	Réseau de l'Asie centrale et du Caucase sur les ressources phytogénétiques
CAPGERNET	Réseau des Caraïbes
CARDI	Institut de recherche et de développement agricoles des Caraïbes
CARPAB	Centre africain de recherches sur bananiers et plantains
CAS-IP	Service consultatif central sur la propriété intellectuelle
CATIE	Centre agronomique tropical de recherche et d'enseignement
CBDC	Programme sur le développement et la conservation de la biodiversité dans les communautés
CBG	Azerbaïdjan – Jardin botanique central
CBICAU	Zimbabwe – Institut pour la sélection des cultures
CBNA	Conservatoire botanique national alpin de Gap-Charance (France)
CC	Cartón de Colombia S.A
CCRI	Pakistan – Institut central de recherche sur le coton
CCSM-IASP	Brésil – Centre de culture des agrumes «Sylvio Moreira», Institut agronomique de São Paulo
CDB	Convention sur la diversité biologique
CEARD	Chine – Centre d'excellence pour les ressources et le développement de la biodiversité agricole
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEI	Communauté d'États indépendants
CENARGEN	Brésil Ressources génétiques et biotechnologies de l'Embrapa
CENICAFE	Colombie – Centre national de recherche sur le café «Pedro Uribe Mejia», Fédération nationale de producteurs de café
CePaCT	Brésil – Centre de recherche sur le cacao
CERI	Grèce – Institut des céréales, Fondation nationale de recherche agricole

CGN	Centre pour les ressources génétiques
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CICR	Inde – Institut central de recherche sur le coton
CIFACOR	Espagne – Conseil d'Andalousie, Institut de recherche agroalimentaire et sur la pêche, Centre de recherche et de formation agroalimentaire
CIFAP-CAL	Mexique – Centre de recherches forestières et agricoles, Institut national de recherches forestières, agricoles et sur l'élevage
CIFP	État plurinational de Bolivie – Centre de recherches phytoécogénétiques
CIMMYT	Centre international d'amélioration du maïs et du blé
CIP	Centre international de la pomme de terre
CIPV	Convention internationale pour la protection des végétaux
CIRA	Centres internationaux de recherche agronomique
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (France)
CIRAF	Centre international pour la recherche en agroforesterie (à présent Centre mondial d'agroforesterie)
CIRP	Conseil international des ressources phytogénétiques
CISH	Inde – Institut central d'horticulture subtropicale
CITH	Inde – Institut central d'horticulture tempérée
CLAN	Réseau asiatique des céréales et des légumineuses
Clayuca	Corsortium de l'Amérique latine et des Caraïbes de soutien pour la recherche et la mise au point du manioc
CN	Côte d'Ivoire - Centre néerlandais
CNPA	Brésil – Embrapa coton
CNPAF	Brésil – Embrapa riz et haricot
CNPAT	Brésil – Embrapa agro-industries tropicales
CNPF	Brésil – Embrapa forêts
CNPGC	Brésil - Embrapa Gado de Corte
CNPH	Brésil – Embrapa légumes
CNPMF	Brésil – Embrapa manioc et fruits tropicaux
CNPMS	Brésil – Embrapa millet et sorgho
CNPq	Brésil – Conseil national pour le développement scientifique et technologique
CNPSO	Brésil – Embrapa soja
CNPT	Brésil – Embrapa blé
CNPUV	Brésil – Embrapa raisin et vigne
CNRRRI	Chine – Institut de recherche nationale sur le riz
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
COILLTE	Irlande – Conseil forestier irlandais
CONSEFORH	Honduras – Projet de conservation et de sylviculture des espèces forestières
COP	Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique

COR	États-Unis d'Amérique – Dépôt national de matériel génétique clonal, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
CORAF/WECARD	Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles
CORBANA	Costa Rica – Société bananière nationale
CORPOICA	Colombie – Centre de recherche La Selva, Société colombienne de recherche agricole
CORRA	Conseil pour les partenariats de recherche sur le riz en Asie
COT	États-Unis d'Amérique – Unité de recherche sur le matériel génétique des cultures, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
CPAA	Brésil – Embrapa Amazonie occidentale
CPACT/Embrapa	Brésil – Embrapa climat tempéré
CPATSA	Brésil – Embrapa climat semi-aride
CPBBD	Népal – Division centrale de la sélection végétale et des biotechnologies, Conseil de recherche agricole
CPRI	Inde – Institut central de recherche sur la pomme de terre
CPS	Secrétariat de la Communauté du Pacifique
CRA-CAT	Italie – Conseil pour la recherche et pour l'expérimentation en agriculture, Unité de recherche pour les cultures alternatives au tabac
CRA-FLC	Italie – Conseil pour la recherche et pour l'expérimentation en agriculture, Unité de recherche pour les cultures alternatives au tabac
CRA-FRF	Italie – Conseil pour la recherche et pour l'expérimentation en agriculture, Unité de recherche pour la culture fruitière
CRA-FRU	Italie – Conseil pour la recherche et l'expérimentation dans l'agriculture, Centre de recherche pour la culture fruitière
CRAGXPP	Département Lutte biologique et Ressources phytogénétiques, Centre de recherches agronomiques de Gembloux, Ministère des classes moyennes et de l'agriculture (Belgique)
CRA-OLI	Italie – Conseil pour la recherche et pour l'expérimentation en agriculture, Centre de recherche pour l'oléiculture et pour l'industrie de l'huilerie
CRA-VIT	Italie – Centre pour la recherche et pour l'expérimentation, Centre de recherche pour la viticulture
CRC	Central Romana Corporation (République dominicaine)
CRDI	Centre de recherche pour le développement international
CRGAA	Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture
CRI	Chine – Institut de recherche sur les agrumes
CRIA	Indonésie – Institut central de recherche sur l'agriculture
CRIG	Ghana – Institut de recherche sur le cacao
CRIN	Niger – Institut de recherche sur le cacao
CRL	Trinité-et-Tobago – Unité de recherche sur le cacao, Université des Indes occidentales

CSFRI	Afrique du Sud – Institut de recherche sur les agrumes et sur les fruits subtropicaux
CSIRO	Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth
CTA	Centre technique de coopération agricole et rurale
CTC	Brésil – Centre de technologie de Canavieira
CTRI	Inde – Institut central de recherche sur le tabac
DANAC	République bolivarienne du Venezuela – Fondation pour la recherche agricole DANAC
DAR	Botswana – Département de la recherche agricole, Ministère de l'agriculture
DArT	Diversity Arrays Technology
DAV	États-Unis d'Amérique – Dépôt national de matériel génétique, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole, Université de Californie
DB NRRC	États-Unis d'Amérique – Centre national de recherche sur le riz Dale Bumpers
DBGERMO	Argentine – Système de documentation des ressources phytogénétiques
DCRS	Îles Salomon – Station de recherche de Dodo Creek, Ministère des affaires intérieures et du développement de la nature
DDC	Direction du développement et de la coopération (Suisse)
DENAREF	Équateur – Département national des ressources phytogénétiques et des biotechnologies
DFS	Ukraine – Station expérimentale Artemivs'k
DGCB-UM	Malaisie – Département de génétique et de biologie cellulaire, Université Malaya
DLP Laloki	Papouasie-Nouvelle-Guinée – Programme de recherche sur les plaines arides
DOA	Papouasie-Nouvelle-Guinée – Département de l'agriculture, Université de technologie
DOR	Inde – Direction de la recherche sur les graines oléagineuses
DPI	Droit de propriété intellectuelle
DTRUFC	Honduras – Division de la recherche tropicale
EA-PGR	Réseau régional pour la conservation et l'utilisation des ressources phytogénétiques en Asie de l'Est
EAPGREN	Réseau sur les ressources phytogénétiques d'Afrique orientale
EAPZ	Honduras – École agricole panaméricaine El Zamorano
EARTH	Costa Rica – École d'agriculture de la région tropicale humide
ECICC	Cuba – Station centrale de recherche sur le café et sur le cacao
ECPGR	Programme européen de coopération pour les ressources phytogénétiques
EEA INTA Anguil	Argentine – Station expérimentale agricole «Ing. Agr. Guillelmos Covas»
EEA INTA Cerro Azul	Argentine – Station expérimentale agricole Cerro Azul

EENP	Équateur – Station expérimentale Napo-Payamino
EETP	Équateur – Station expérimentale Pichilingue
EFOPP	Hongrie – Entreprise de vulgarisation et de recherche sur les fruits et les plantes décoratives
EM	Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire
Embrapa	Brésil – Entreprise de recherche agricole
ENSCONET	Réseau européen pour la conservation des semences locales
ePIC	Royaume-Uni – Centre électronique d'information sur les plantes
ESCORENA	Système européen de réseaux coopératifs de recherche en agriculture
EUFORGEN	Programme européen des ressources génétiques forestières
EURISCO	Catalogue européen de recherche sur Internet
EWS R&D	Bangladesh – Division de la recherche et de la mise au point des semences Est-Ouest
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	Base de données statistiques fondamentales de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FARA	Forum pour la recherche agricole en Afrique
FAST	Bénin – Faculté des sciences et techniques
FCRI	Viet Nam – Institut de recherche sur les cultures vivrières
FCRI-DA	Thaïlande – Institut de recherche sur les cultures de plein champ, Département de l'agriculture
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FF.CC.AA.	Pérou – Faculté de sciences agraires
FHIA	Honduras – Fondation hondurienne de recherches agricoles
FIDA	Fonds international de développement agricole
FIGS	Stratégie d'identification ciblée de matériel génétique
FIPA	Fédération internationale des producteurs agricoles
FIS	Fondation internationale pour la science
FIS	Fédération internationale des semences
FMRA	Forum mondial de la recherche agricole
FONTAGRO	Fonds régional pour la technologie agricole
FORAGRO	Forum des Amériques pour la recherche agricole et le développement technologique
FPC	Firestone Plantations Company (Libéria)
FRIM	Institut de recherches forestières de la Malaisie
FRUCTUS	Suisse – Association suisse pour la sauvegarde du patrimoine fruitier
GBREMIR	East Malling Research (Royaume-Uni)
GBWS	Chine – Banque de matériel génétique des espèces sauvages
GCDT	Fonds fiduciaire mondial pour la diversité des cultures
GCP	Generation Challenge Programme
GCRAI	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
GEN	États-Unis d'Amérique – Unité des ressources phytogénétiques, Université Cornell, Station expérimentale agricole de l'État

	de New York, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
GEVES	France - Unité expérimentale de Sophia-Antipolis, Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIPB	Initiative de partenariat mondial pour le renforcement des capacités de sélection végétale
GMZ	Zone de gestion des gènes
GPS	Système de positionnement mondial
GRI	Azerbaïdjan – Institut des ressources génétiques
GRIN	Réseau d'information sur les ressources en matériel génétique
Groupe ETC	Groupe d'action sur l'érosion, la technologie et la concentration
GRPI	Initiative sur les politiques de ressources génétiques de Bioversity International
GSC	Département de l'amélioration et de la sélection
GSLY	États-Unis d'Amérique – Centre des ressources génétiques des tomates C.M. Rick
GSPC	Stratégie mondiale de conservation des ressources phytogénétiques
GTZ	Allemagne – Office allemand de la coopération technique
HBROD	République tchèque – Institut de recherche sur la pomme de terre de Havlickuv Brod
HOLOVOU	République tchèque – Institut de recherche et de sélection de pomologie
HRC, MARDI	Malaisie – Centre de recherche sur l'horticulture, Institut de recherche et de développement agricole
HRI-DA/THA	Thaïlande – Institut de recherche horticole, Département de l'agriculture
HRIGRU	Royaume-Uni – Organisation internationale de recherche horticole, Université de Warwick, Unité des ressources génétiques
HSCRI	Azerbaïdjan – Institut de recherche sur l'horticulture et sur les cultures subtropicales
IAC	Brésil – Institut agronomique de Campinas
IAO	Italie – Institut agronomique d'outremer
IAPAR	Brésil – Institut agronomique du Paraná
IARI	Institut indien de recherches agricoles
IBC	Éthiopie – Institut de conservation de la biodiversité
IBERS-GRU	Royaume-Uni – Institut de sciences biologiques, environnementales et rurales, Unité des ressources génétiques, Université d'Aberystwyth
IBN-DLO	Pays-Bas – Institut de recherches forestières et sur la nature
IBONE	Argentine – Institut de botanique du Nord-Est, Université nationale du Nord-Est, Conseil national de recherches scientifiques et techniques

IBOT	Brésil – Jardin botanique de São Paulo
ICA/REGION 1	Colombie – Société colombienne de recherche agricole de Tibaitata
ICA/REGION 5	Colombie – Centre de recherche El Mira, Institut agricole colombien El Mira
ICA/REGION 5	Colombie – Centre de recherches de Palmira, Institut agricole colombien de Palmira
ICABIOGRAD	Indonésie – Centre indonésien pour la recherche et le développement des biotechnologies agricoles et des ressources génétiques
ICAR	Conseil indien de recherche agricole
ICARDA	Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches
ICBA	Centre international d'agriculture biosaline
ICCI-TELAVUN	Israël – Banque de matériel génétique Lieberman, Institut pour l'amélioration des cultures céréalières, Université de Tel-Aviv
ICCPT Fundul	Roumanie – Institut de recherche pour les céréales et les plantes techniques
ICGN	Réseau international du génome du café
ICGR-CAAS	Institut des ressources génétiques des cultures
ICGT	Trinité-et-Tobago – Banque de gènes internationale du cacao
ICPP Pitesti	Roumanie Institut de recherche pour la culture des fruits
ICRISAT	Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides
ICRR	Centre indonésien de recherche sur le riz
ICVV Valea C	Roumanie – Institut de recherche sur la production de vin
IDEFOR	Côte d'Ivoire - Institut pour le développement des forêts
IDEFOR-DCC	Côte d'Ivoire - Département du café et du cacao, Institut pour le développement des forêts
IDEFOR-DPL	Côte d'Ivoire - Département des plantes à latex, Institut pour le développement des forêts
IDESSA	Côte d'Ivoire - Institut des savanes
IDI	Sri Lanka – Institut international du Dambala [pois carré]
IFVCNS	Serbie – Institut pour les cultures de plein champ et légumières
IGB	Banque de gènes israélienne pour les cultures agricoles, Organisation de recherche agricole, Centre Volcani
IGC	Comité intergouvernemental de l'OMPI de la propriété intellectuelle relative aux ressources génétiques, aux savoirs traditionnels et au folklore
IGFRI	Institut indien de recherche sur les herbages et les fourrages
IGV	Italie – Institut de génétique végétale, Conseil national des recherches
IHAR	Pologne – Institut de la sélection végétale et de l'acclimatation

IICA	Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture
IIT	Cuba – Institut de recherches sur le tabac
IITA	Institut international d'agriculture tropicale
ILETRI	Institut indonésien de recherche sur les légumineuses et les tubercules
ILK	Ukraine – Institut des cultures libériennes
ILRI	Institut international de recherches sur l'élevage
IMIACM	Espagne – Communauté de Madrid, Direction générale de l'agriculture et du développement rural, Institut de recherche agraire et alimentaire de Madrid
INBAR	Réseau international sur le bambou et le rotin
INCANA	Réseau interrégional sur le coton en Asie et en Afrique du Nord
INCORD	Viet Nam – Institut du coton pour la recherche et le développement
INERA	Congo - Institut national pour l'étude et la recherche agronomique
INGENIC	Groupe international pour l'amélioration génétique du cacao
INGER	Réseau international pour l'évaluation génétique du riz
INIA CARI	Chili – Centre régional de recherche, Institut national de recherches agricoles
INIA INTIH	Chili – Banque de base, Institut de recherches agricoles
INIA-CENIAP	République bolivarienne du Venezuela – Centre national de recherches agricoles, Institut national de recherches agricoles
INIACRF	Espagne – Institut national de recherche et de technologies agraires et agricoles, Centre des ressources phylogénétiques
INIA-EEA.ILL	Pérou – Station agraire expérimentale
INIA-EEA.POV	Pérou – Station agraire expérimentale
INIAFOR	Espagne – Institut national de recherche et de technologies agraires et alimentaires, Centre de recherches forestières
INIA-Iguala	Mexique – Station d'Iguala, Institut national de recherches agricoles
INIAP	Équateur – Institut national de technologies agricoles
INIBAP	Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain
INICA	Cuba – Institut national de recherche sur la canne à sucre
INIFAP	Mexique – Institut national de recherches forestières, agricoles et sur l'élevage
INIFAT	Cuba – Institut de recherches fondamentales en agriculture tropicale Alejandro de Humboldt»
INRA Bordeaux (FRA057)	France - Institut national de la recherche agronomique/Unité de recherches sur espèces fruitières et vigne
INRA Bordeaux (FRA219)	France - Institut national de la recherche agronomique/Recherches forestières
INRA	France - Institut national de la recherche agronomique

INRA/Angers	France - Institut national de la recherche agronomique/Station d'amélioration des espèces fruitières et ornementales
INRA/CRRAS	Institut national de la recherche agronomique (France)/Centre régional de la recherche agronomique de Settat (Maroc)
INRA/ENSA-M	France - Institut national de la recherche agronomique/Station de recherches viticoles
INRA-Clermont	France - Institut national de la recherche agronomique/Station d'amélioration des plantes
INRA-Dijon	France - Institut national de la recherche agronomique/Station de génétique et d'amélioration des plantes
INRA-Montpellier	France - Institut national de la recherche agronomique/Station de génétique et d'amélioration des plantes
INRA-Poitou	France - Institut national de la recherche agronomique/Station d'amélioration des plantes fourragères
INRA-Rennes (FRA010)	France - Institut national de la recherche agronomique/Station d'amélioration des plantes
INRA-Rennes (FRA179)	France - Institut national de la recherche agronomique/Station d'amélioration pomme de terre et plantes à bulbes
INRA-UGAFL	France - Institut national de la recherche agronomique/Unité de génétique et amélioration des fruits et légumes
INRENARE	Panama – Institut national de ressources naturelles renouvelables
IOB	Ukraine – Institut de la culture des légumes et du melon
IOPRI	Institut indonésien de recherche sur le palmier à huile
IPB-UPLB	Philippines – Institut de la sélection végétale, Institut supérieur d'agriculture, Université des Philippines, Institut supérieur de Los Baños
IPEN	Réseau international d'échange des plantes
IPGR	Bulgarie – Institut pour les ressources phytogénétiques «K.Malkov»
IPGRI	Institut international des ressources phytogénétiques (à présent Bioversity International)
IPK (DEU146)	Allemagne – Banque de gènes, Institut Leibniz de recherche sur la phytogénétique et les plantes cultivées
IPK (DEU159)	Allemagne – Filière externe nord de la banque de gènes du département, Institut Leibniz de recherche sur la phytogénétique et les plantes cultivées, Collection de pommes de terre, Gross-Luesewitz
IPK (DEU271)	Allemagne – Filière externe nord de la banque de gènes du département, Institut Leibniz de recherche sur la phytogénétique et les plantes cultivées, Cultures oléagineuses et fourragères, Malchow
IPRBON	Pologne – Institut de recherche sur la pomme de terre
IPSR	Royaume-Uni – Département de génétique appliquée, Centre John Innes, Parc de recherche de Norwich
IR	Ukraine – Institut de la production végétale n.a.V.Y.Yurjev de UAAS

IRCC/CIRAD	Côte d'Ivoire - Institut de recherches du café et du cacao et autres plantes stimulantes/Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
IRCT/CIRAD	France - Département des cultures annuelles/Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
IRRI	Institut international de recherches sur le riz
IRTAMB	Espagne – Generalitat de Catalogne, Institut de recherche et de technologies agroalimentaires, Centre Mas Bové
ISAR	Institut de sciences agronomiques du Rwanda
ISRA-URCI	Institut sénégalais de recherche agricole-Unité de recherche commune en culture <i>in vitro</i>
ITRA	Institut togolais de recherche agronomique
IVM	Ukraine – Institut des raisins et du vin «Maharach»
JARC	Éthiopie – Centre de recherche agricole Jimma
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
JIRCAS	Japon – Centre international de recherche pour les sciences agricoles
JKI (DEU098)	Allemagne – Institut Julius Kühn, Centre fédéral de recherche sur les plantes cultivées
JKI (DEU451)	Allemagne – Institut Julius Kühn, Centre fédéral de recherche sur les plantes cultivées, Institut de sélection des cultures horticoles et des fruits
JKI	Allemagne – Institut Julius Kühn, Centre fédéral de recherche sur les plantes cultivées
KARI	Institut de recherches agricoles du Kenya
KARI-NGBK	Kenya – Banque de gènes nationale du Kenya, Centre des ressources génétiques des plantes cultivées
KEFRI	Institut de recherches forestières du Kenya
KLOST	Autriche – Institut supérieur fédéral et Institut de recherche pour la viticulture et la culture des fruits
KPS	Ukraine – Station pomologique de Crimée
KROME	République tchèque – Institut de recherche agricole Kromeriz
KST	Ukraine – Station expérimentale de Crimée pour le tabac
LACNET	Réseau d'Amérique latine et des Caraïbes
LAREC	Viet Nam – Centre Lam Dong de recherche agricole et d'expérimentation
LBN	Indonésie – Institut national de biologie
LEM/IBEAS	France - IBEAS, Laboratoire d'écologie moléculaire, Université de Pau
LFS	L'Ukraine – Station expérimentale d'horticulture L'viv
LIA	Institut lituanien d'agriculture
LI-BIRD	ONG du Népal – Initiatives locales pour la biodiversité, la recherche et le développement

Linseed	Inde – projet de recherche coordonnée sur les graines de lin, Université CSA d'agriculture et de technologie
LPGPB	Arménie – Laboratoire de sélection et de pools de gènes végétaux
LUBLIN	Pologne – Institut de génétique et de sélection végétale, Université d'agriculture
MARDI	Institut de recherche et de développement agricoles de la Malaisie
MARS	Malawi – Station de recherche agricole de Makoka
MHRP	Papouasie-Nouvelle-Guinée – Programme de recherche des hautes-terres principales
MIA	États-Unis d'Amérique – Unité de recherche horticole subtropicale, Dépôt national de matériel génétique-Miami, Département de l'agriculture
MPOB	Conseil du palmier à huile de la Malaisie
MRB	Conseil malaisien du caoutchouc
MRIZP	Serbie – Institut de recherche sur le maïs « Zemun Polje»
MRS	Zambie – Station de recherche Msekera
MSBP	Projet de banque de semences du Millénaire
MUSACO	Réseau Musa pour l'Afrique centrale et occidentale
MUSALAC	Réseau de recherche et de développement sur les bananiers et les bananiers plantains pour l'Amérique latine et les Caraïbes
NA	États-Unis d'Amérique – Arboretum national, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole, Dépôt de matériel génétique des plantes ligneuses de paysage
NABNET	Réseau des biosciences en Afrique du Nord
NAEP	Hongrie – Programme national sur l'environnement agricole
NAKB	Pays-Bas – Service d'inspection pour la floriculture et l'arboriculture
NARC (LAO010)	République démocratique populaire lao – Centre de recherches agricoles Napok
NARC (NPL026)	Conseil pour la recherche agricole du Népal
NBPGR (IND001)	Inde – Bureau national des ressources phytogénétiques
NBPGR (IND024)	Inde – Station régionale de Thrissur, Bureau national des ressources phytogénétiques
NBPGR (IND064)	Inde – Station régionale de Jodhpur, Bureau national des ressources phytogénétiques
NC7	États-Unis d'Amérique – Station d'introduction des plantes de la région septentrionale et centrale, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
NCGRCD	États-Unis d'Amérique – Dépôt national clonal pour les agrumes et les dattes, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
NCGRP	États-Unis d'Amérique – Centre national pour la conservation des ressources génétiques

NE9	États-Unis d'Amérique – Station d'introduction des plantes de la région nord-orientale, Unité des ressources phytogénétiques, Département de l'agriculture, Station agricole expérimentale de l'État de New York, Université Cornell
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement en Afrique
NFC	Royaume-Uni – Collections nationales de fruits, Université de Reading
NGB	Banque nordique de génétique
NIAS	Japon – Institut national de sciences agrobiologiques
NISM	Mécanisme national de partage d'informations
NMK	Musées nationaux du Kenya
NordGen	Centre nordique de ressources génétiques
NORGEN	Réseau nord-américain des ressources phytogénétiques
NPGRC	République-Unie de Tanzanie – Centre national de ressources phytogénétiques
NPGS	Système national pour le matériel phytogénétique
NR6	États-Unis d'Amérique Station d'introduction du matériel génétique de la pomme de terre, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
NRCB	Inde – Centre national de recherche sur la banane
NRCOG	Inde – Centre national de recherche sur l'oignon et l'ail
NRCRI	Nigeria – Institut national de recherche sur les racines
NSGC	États-Unis d'Amérique – Installation nationale de recherche sur le matériel génétique des petites céréales, Département d'agriculture, Services de recherche agricole
NUC	Sierra Leone – Institut universitaire de Njala
OADA	Organisation arabe pour le développement agricole
OAPI	Organisation africaine de la propriété intellectuelle
OBC	Organisation basée sur la communauté
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OGM	organisme génétiquement modifié
OIC	Organisation internationale du cacao
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMD	Objectifs du Millénaire pour le développement
OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
ONU	Organisation des Nations Unies
OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
OPRI	Ghana – Institut de recherche sur le palmier à huile
ORPV	Organisation régionale de la protection des végétaux
ORSTOM-Montpellier	France - Laboratoire des ressources génétiques et amélioration des plantes tropicales, ORSTOM
OSS Roggwil	Verein Obstsortensammlung Roggwil (Suisse)
OUA	Organisation de l'unité africaine
PABRA	Alliance panafricaine de recherche sur le haricot
PAM	Plan d'action mondial

PAN	Pologne Jardin botanique de l'académie des sciences
PAPGREN	Réseau des ressources phytogénétiques agricoles du Pacifique
PBBC	Évaluation des capacités en matière de sélection végétale et de biotechnologie
PCA-ZRC	Autorité philippine sur la noix de coco, Centre de recherche de Zamboanga
PCR	Réaction de polymérisation en chaîne
PERUG	Italie – Département de biologie appliquée, Université de Pérouse
PG	Kazakhstan – Jardin pomologique
PGRC (CAN004)	Ressources phytogénétiques du Canada, Centre de recherches de Saskatoon, Agriculture et Agro-alimentaire Canada
PGRC	Sri Lanka – Centre des ressources phytogénétiques
PGRI	Pakistan – Institut des ressources phytogénétiques
PGRR1	Ghana – Institut de recherche sur les ressources phytogénétiques
PHES	Thaïlande – Station expérimentale d'horticulture Plew
PhilRice	Philippines – Institut de recherche sur le riz
PNP-INIFAP	Mexique – Programme national de la pomme de terre, Institut de recherches forestières, agricoles et sur l'élevage
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PotatoGene	Réseau de génie génétique de la pomme de terre
PPB	Sélection végétale participative
PRC	Viet Nam – Centre des ressources végétales
PROCIANDINO	Programme coopératif en innovation technologique agricole de la région andine
PROCICARIBE	Système caraïbe de sciences et de technologies agricoles
PROCINORTE	Programme coopératif en recherche et technologie du Centre Régional Nord
PROCISUR	Programme coopératif pour le développement technologique, agronomique et pastoral du Cône Sud
PROCITROPICOS	Programme coopératif de recherche et de transfert de technologies dans les Tropiques sud-américains
PRUHON	République tchèque – Institut de recherche sur l'aménagement du paysage et le jardinage décoratif
PSE	Païements pour services environnementaux
PSR	Suisse – fondation sans but lucratif
PU	Sri Lanka – Université de Peradenya
PULT	Pologne – Département des cultures spéciales – tabac, Institut de la science des sols et des cultures végétales
PVP	Protection des variétés végétales
QDPI	Australie – Département du Queensland d'industries primaires, Station de recherche de Maroochy
QPM	Mais à haute qualité protéique

QTL	Locus à effets quantitatifs
RAC (CHE001)	Suisse - Station fédérale de recherches en production végétale de Changins
RAC (CHE019)	Suisse - Domaine de Caudoz – Viticulture RAC Changins
RAPD	Amplification aléatoire de l'ADN polymorphe
RBG	Royaume-Uni – Projet de banque de semences du Millénaire, Département de la conservation des semences, Jardins botaniques royaux
RCA	Hongrie – Institut d'agro-botanique
RDAGB-GRD	République de Corée – Division des ressources génétiques, Institut national de biotechnologie agricole, Administration du développement rural
RECSEA-PGR	Coopération régional des ressources phytogénétiques de l'Asie du Sud-Est
REDARFIT	Réseau andin des ressources phytogénétiques
REDBIO	Réseau de coopération technique sur la biotechnologie végétale
RedSICTA	Projet Réseau d'innovation agricole
REGENSUR	Réseau des ressources génétiques du Cône Sud
REHOVOT	Israël – Département des cultures végétales et de plein champ, Université hébraïque de Jérusalem
REMERFI	Réseau de ressources phytogénétiques d'Amérique centrale
RFLP	polymorphisme de longueur des fragments de restriction
RGC	Secrétariat de la Communauté du Pacifique – Centre régional de matériel génétique
RIA	Kazakhstan – Institut de recherche sur l'agriculture
RICP (CZE061)	République tchèque – Département banque de gènes, Section légumes d'Olomouc, Institut de recherche pour la production agricole
RICP (CZE122)	République tchèque – Département banque de gènes, Division de la génétique et de la sélection végétale, Institut de recherche pour la production agricole
RICP	République tchèque - Institut de recherche pour la production agricole
RIGA	Activités rurales génératrices de revenus
RIPV	Kazakhstan –Institut de recherche sur la pomme de terre et les légumes
RNG	Royaume-Uni – École de phytotechnie, Université de Reading
ROCAREG	Réseau ouest et centre africain des ressources génétiques
ROCARIZ	Réseau de recherche-développement rizicole en Afrique de l'Ouest et du Centre
ROPTA	Pays-Bas – Station de sélection végétale de Ropta
RPAG	Recherche participative et analyse du genre
RPGAA	Ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture
RRI	Viet Nam - Institut de recherche sur le caoutchouc

RRII	Institut de recherche sur le caoutchouc de l'Inde
RRS-AD	Ouganda – Programme national sur la banane
RSPAS	Australie – École de recherche sur les études du Pacifique et de l'Asie
S9	États-Unis d'Amérique – Unité de conservation des ressources phytogénétiques, Station d'introduction des plantes de la région méridionale, Université de la Georgia, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
SAARI	Ouganda – Institut de recherche sur l'agriculture et sur la production animale de Serere
SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe
SADC-FANR	Direction de l'alimentation, de l'agriculture et des ressources naturelles de la SADC
SADC-PGRN	Réseau pour les ressources phytogénétiques de la SADC
SADC-SSSN	Réseau pour la sécurité des semences dans la région de la SADC
SamAI	Ouzbékistan – Institut agricole de Samarkand appelé F. Khodjaev
SANBio	Réseau de l'Afrique australe pour les biosciences
SANPGR	Réseau de l'Asie du Sud sur les ressources phytogénétiques
SAREC	Agence suédoise pour la coopération dans la recherche
SASA	Royaume-Uni – Sciences et conseils pour l'agriculture écossaise, Gouvernement écossais
SAVE FOUNDATION	Sauvegarde pour l'agriculture des variétés d'Europe (fondation)
SCAPP	Arménie – Centre scientifique d'agriculture et de protection des plantes
SCRDC	Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agro-alimentaire Canada
SCRI	Royaume-Uni – Institut écossais de recherche sur les cultures
SDIS	Système de documentation et d'information de la Communauté du développement de l'Afrique australe
SEABGRC	Philippines – Centre des ressources de matériel génétique de la banane de l'Asie du Sud-Est, Station expérimentale de Davao, Bureau de l'industrie végétale
SeedNet	Réseau de l'Europe du Sud-Est sur les ressources phytogénétiques
SFL	Norvège – Station de recherche agricole de Holt
SGRP	Programme sur les ressources génétiques à l'échelle du Système du GCRAI
SGSV	Chambre forte semencière mondiale de Svalbard
SHRWIAT	Pologne – Station de sélection végétale
SIAEX	Espagne – Conseil d'Extrémadure, Service de recherche et de développement technologique, Domaine la Orden
SIBRAGEN	Brésil - Système brésilien d'information sur les ressources génétiques
SICTA	Système d'intégration centraméricain de technologie agricole
SIG	Système d'information géographique
SINAC	Costa Rica – Système national de zones de conservation

SINGER	Réseau d'information à l'échelle du système sur les ressources génétiques
SIR	Pakistan – Institut de recherche sur les plantes saccharifères
SKF	Pologne – Institut de recherche de pomologie et de floriculture
SKUAST	Inde - Université Sher-E-Kashmir de sciences et technologies agricoles du Kashmir
SKV	Pologne – Laboratoire pour les ressources phytogénétiques, Institut de recherche des cultures légumières
SMDD	Sommet mondial pour le développement durable
SML	Système multilatéral d'accès et de partage des avantages
SNRA	Systèmes nationaux de recherche agricole
SOUTA	Royaume-Uni – École de sciences biologiques, Université de Southampton
SOY	États-Unis d'Amérique – Collection de matériel génétique du soja, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole
SPB-UWA	Australie – École de biologie végétale, Faculté de sciences naturelles et agricoles, Université de l'Australie occidentale
SPGRG	Centre de ressources phytogénétiques de la Communauté du développement de l'Afrique australe
SPS	Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires
SR, MARDI	Malaisie – Centre de recherche stratégique sur les ressources, MARDI
SRA-LGAREC	Philippines – Centre de recherche et de vulgarisation agricoles La Granja
SSJC	Southern Seed Joint-Stock Company (Viet Nam)
SUMPERK	AGRITEC, Research, Breeding and Services Ltd. (République tchèque)
SVKBRAT	Slovaquie – Institut de recherche pour la viticulture et l'œnologie
SVKLOMNICA	Slovaquie – Institut de recherche et de sélection de la pomme de terre
SVKPIEST	Slovaquie – Institut de recherche sur la production végétale de Piestany
TAMAWC	Collection australienne de céréales d'hiver, Centre de recherche agricole
TANSAO	Réseau du taro pour l'Asie du Sud-Est et l'Océanie
TARI	Institut de recherche agricole de Taïwan
TaroGen	Réseau sur les ressources génétiques du taro
TIRPAA	Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture
TOB	Station de recherche d'Oxford sur le tabac, Département de phytotechnie, Université de l'État de la Caroline du Nord
TRI	Sri Lanka – Institut de recherche sur le thé
TROPIC	Institut d'agriculture tropicale et subtropicale, Université tchèque d'agriculture
TROPIGEN	Réseau amazonien des ressources phytogénétiques

TSS-PDAF	Services des semences de Taïwan, Département provincial de l'agriculture et des forêts
U.NACIONAL	Faculté d'agronomie, Université nationale de Colombie
UAC	Université d'Abomey Calavi (Bénin)
UACH	Mexique – Banque nationale de matériel phytogénétique, Département de phytotechnie, Université autonome de Chapingo
UBA-FA	Argentine – Faculté d'agronomie, Université de Buenos Aires
UC-ICN	Équateur – Institut de sciences naturelles
UCR-BIO	Banque de matériel génétique de Pejibaye UCR-MAG, École de biologie, École de zootechnie, Université de Costa Rica
UCT	Unité centrale de traitement
UDAC	Mozambique – Unité de la direction agraire de Cajú
UDS	Ukraine – Station expérimentale de production végétale de Ustymlvka
UH	États-Unis d'Amérique – Université d'Hawaï à Manoa
UHFI-DFD	Hongrie – Département de floriculture et de dendrologie, Université d'horticulture et de l'industrie alimentaire
UHFI-RIVE	Hongrie – Institut de viticulture et d'œnologie, Université d'horticulture et de l'industrie alimentaire
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UM	Malaisie – Université Malaya
UNALM	Pérou – Université agraire nationale La Molina
UNCI	Université nationale de Côte d'Ivoire
UNMIHT	États-Unis d'Amérique – Département d'horticulture, Université de l'État du Michigan
UNSAAC	Pérou – Université nationale San Antonio Abad del Cusco, Centre K'Ayra
UNSAAC/CICA	Pérou – Université nationale San Antonio Abad del Cusco
UPASI-TRI	Inde – Association des planteurs de l'Inde du sud, Institut de recherche sur le thé
UPLB	Université des Philippines, Los Baños
UPM	Malaisie – Université Putra
UPOU	Université des Philippines Open
UPOV	Union internationale pour la protection des obtentions végétales
URG	Mali - Unité des ressources génétiques
USDA	Département de l'agriculture des États-Unis d'Amérique
USDA-ARS	Département de l'agriculture des États-Unis d'Amérique, Services de recherche agricole
USP	Samoa – Université du Pacifique Sud
UzRICBSP	Ouzbékistan - Institut de recherche ouzbèk pour la sélection et la production semencière du coton
UzRIHVWM	Ouzbékistan – Institut de recherche sur l'horticulture, la culture de la vigne et la production de vin appelé R.R. Shreder

UzRIPI	Ouzbékistan – Institut de recherche sur l'industrie végétale
VEGTBUD	Hongrie – Station de Budapest, Institut de recherche sur les cultures légumières
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humaine/syndrome d'immunodéficience acquise
VINATRI	Institut de recherche sur le thé du Viet Nam
VIR	Fédération de Russie – Institut de recherche scientifique pour l'industrie végétale
W6	États-Unis d'Amérique – Station d'introduction des plantes de la région occidentale, Département de l'agriculture, Services de recherche agricole, Université de l'État de Washington
WABNET	Réseau ouest-africain de biosciences
WACCI	Centre d'Afrique de l'Ouest pour l'amélioration des cultures
WADA (AUS002)	Australie – Département de l'agriculture de l'Australie occidentale
WADA (AUS137)	Australie – Centre australien des ressources génétique du trèfle, Département de l'Australie occidentale
WANANET	Réseau de ressources phytogénétiques de l'Asie de l'Ouest et l'Afrique du Nord
WASNET	Réseau ouest-africain des semences et matériel de plantation
WCF	Fondation mondiale pour le cacao
WCMC	Centre de surveillance de la conservation mondiale de la nature
WDPA	Base de données mondiale sur les aires protégées
WICSBS	Station centrale de sélection de la canne à sucre des Indes occidentales
WIEWS	Système mondial d'information et d'alerte rapide sur les ressources phytogénétiques
WLMP	Papouasie-Nouvelle- Guinée – Centre de recherche Sir Alkan Tololo
WRS	Centre de recherches sur les céréales, Winnipeg, Agriculture et Agro-alimentaire Canada

Les ressources phytogénétiques constituent la base de la sécurité alimentaire, du soutien aux moyens d'existence et du développement économique, et représentent une des composantes prioritaires de la biodiversité. *Le Deuxième Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture* dans le monde démontre le rôle central que la diversité phytogénétique continue de jouer en façonnant la croissance agricole face au changement climatique et aux autres défis liés à l'environnement. Il se base sur les informations rassemblées à partir des rapports nationaux, des synthèses régionales, des études thématiques et des publications scientifiques, qui décrivent les principaux résultats atteints dans ce secteur au cours de la dernière décennie et identifient les lacunes et les besoins cruciaux qui devraient être abordés avec urgence.

Le Deuxième Rapport fournit aux décideurs les bases techniques pour la mise à jour du *Plan d'action mondial pour la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture*. Il vise également à attirer l'attention de la communauté mondiale pour qu'elle définisse les priorités favorisant la gestion efficace des ressources phytogénétiques à l'avenir.

ISBN 978-92-5-206534-0



I1500F/1/01.11