



## Chapitre 3

---

# L'état de la conservation *ex situ*



### 3.1 Introduction

*Ex situ* conservation continues to represent the most significant and widespread means of conserving PGRFA. Most conserved accessions are kept in specialized facilities known as genebanks maintained by public or private institutions acting either alone or networked with other institutions. PGRFA can be conserved as seed in specially designed cold stores or, in the case of vegetatively propagated crops and crops with recalcitrant seeds, as living plants grown in the open in field genebanks. In some cases, tissue samples are stored *in vitro* or cryogenically and a few species are also maintained as pollen or embryos. Increasingly, scientists are also looking at the conservation implications of storing DNA samples or electronic DNA sequence information (see Section 3.4.6).

Following a general overview of the status of genebanks around the world, this chapter addresses a number of facets of *ex situ* conservation: collecting, types of collection, security of conserved germplasm, regeneration, characterization and documentation, germplasm movement and botanical gardens. It ends with a brief overview of the changes that have taken place since the first SoW report was published and an assessment of gaps and needs for the future.

### 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)<sup>1</sup> 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'annexe 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,<sup>2</sup> 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.

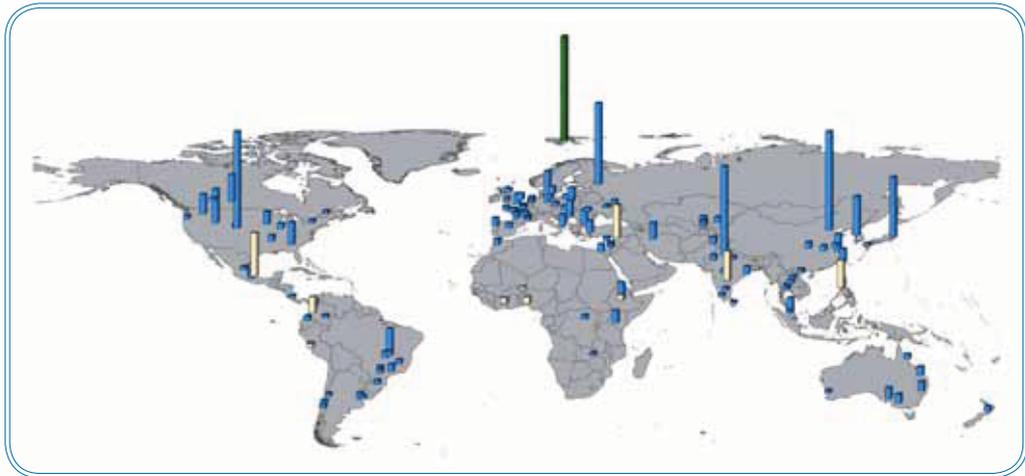
La répartition géographique des entrées conservées dans les banques de gènes et des échantillons de sécurité conservés dans la SGSV est présentée à la figure 3.1 et au tableau 3.1.

### 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 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.<sup>3</sup> La grande majorité des missions a réuni du matériel génétique d'intérêt national direct, surtout de cultivars

## 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)<sup>4</sup>**



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 <sup>5</sup>	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	Caraïbes	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

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 1920<sup>6</sup> 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.<sup>7</sup>

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

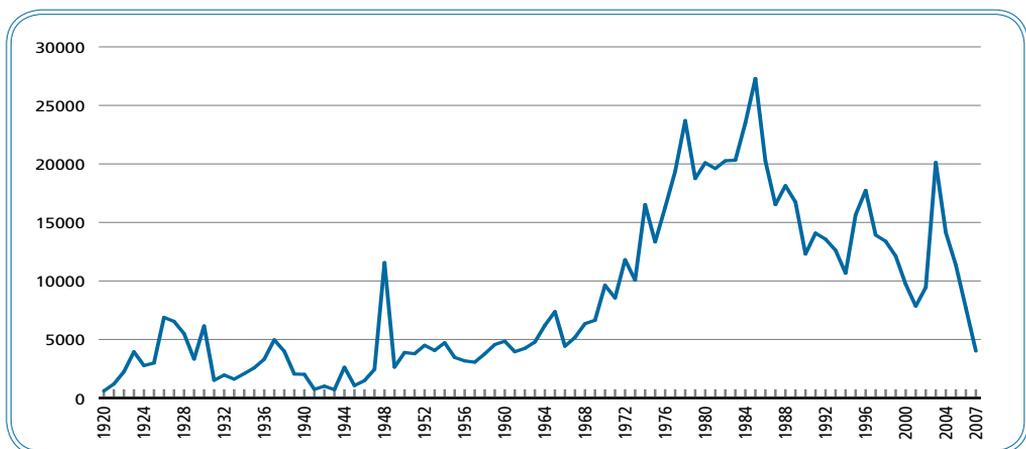
Au cours des dix dernières années, les missions de collecte ont généralement été entreprises à l'intérieur

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.<sup>8</sup>

#### 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).

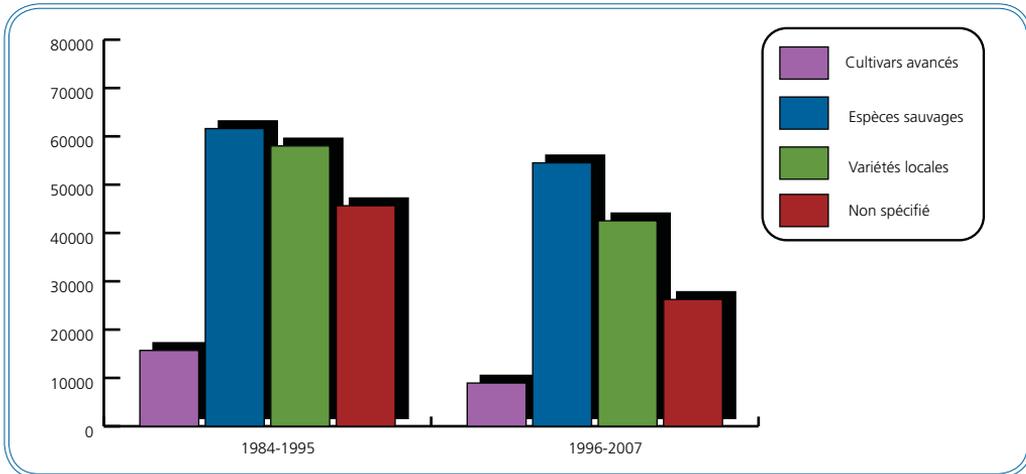
**FIGURE 3.2**  
Nombre d'entrées réunies chaque année depuis 1920 et conservées dans des banques de gènes choisies, notamment celles des centres du CGRAI



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).

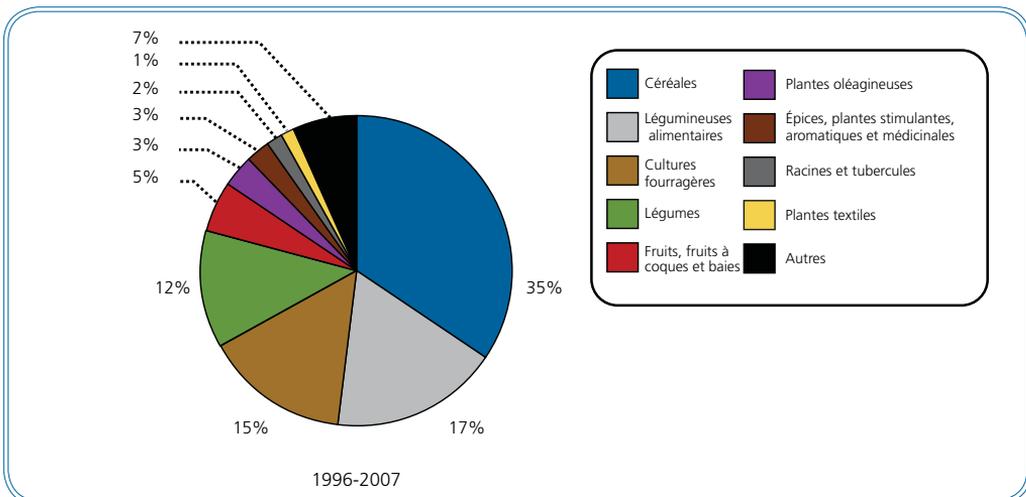
## CHAPITRE 3

**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); IIRI, 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); IIRI, ICARDA, ICRISAT et AVRDC (source: inf. dir., 2008); ADRAO, CIP, CIMMYT, ICRAF, IITA et ILRI (source: SINGER, 2008)

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 de 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 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'alpiste roseau; la Roumanie annonce la réalisation de 36 missions nationales pour rassembler des céréales et

## CHAPITRE 3

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 phylogénétiques 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: Bioersity 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'Institute 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,<sup>9</sup> 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.

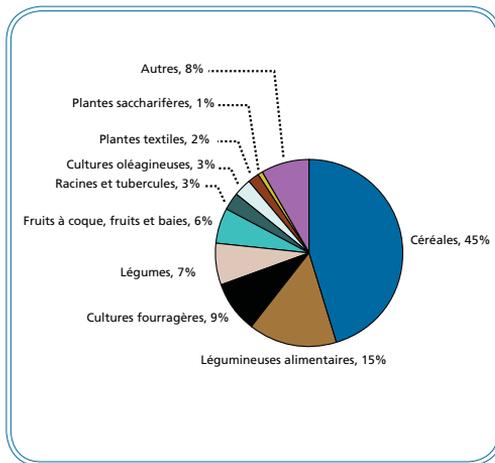
### 3.4.2 Couverture des espèces cultivées

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 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.<sup>10</sup> 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

## 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); IRII, ICARDA, ICRISAT et AVRDC (source: inf. dir., 2008); ADRAO, CIP, CIMMYT, ICRAF, IITA et IIRI (source: SINGER, 2008).

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 GCRAL 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'Istituto 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).

#### **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

## 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
CNRRRI (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
WICSB5	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-CLERMON (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	PGRRI (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	UzRIHVVM (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

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 adventives.<sup>11</sup> 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 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.

**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
<b>Total/moyenne générale</b>	<b>6 998 760</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>46</b>

Source: WIEWS 2009

### 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 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

**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**

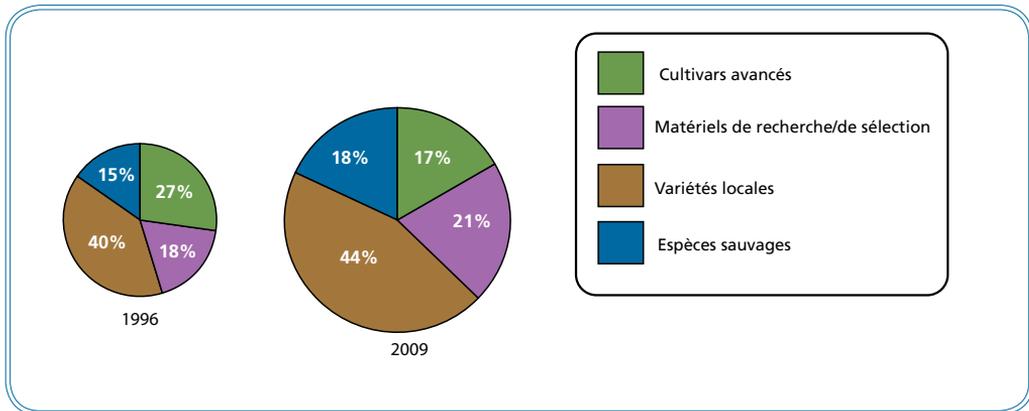
Région	Sous-région	Nombre d'entrées indigènes	Nombre total d'entrées (*)	% d'entrées indigènes
Afrique	Afrique de l'Ouest	32 733	40 677	80
Afrique	Afrique centrale	934	18 829	5
Afrique	Afrique de l'Est	100 125	119 676	84
Afrique	Afrique australe	40 853	41 171	99
Afrique	Îles océan Indien	131	273	48
Amériques	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
<b>Total</b>		<b>1 701 145</b>	<b>3 117 695</b>	<b>55</b>

\* 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

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 GCDD a soutenu le développement d'un certain nombre de stratégies de conservation régionales et par culture.<sup>12</sup> 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 phylogénétiques (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 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.

## CHAPITRE 3

### 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, Biodiversity 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 2006<sup>13</sup> 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<sup>14,15</sup> 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 ont 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.

### **Asia and the Pacific**

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 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.

## 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
<b>Total <sup>a</sup></b>	<b>664</b>	<b>3 286</b>	<b>412 446</b>	<b>204</b>

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>)

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 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

## CHAPITRE 3

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 phytogénétiques 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 GCDDT sur le processus de développement d'une stratégie de culture de l'orge.<sup>16</sup> 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 GCDT<sup>17</sup> 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'IITA 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.

### **Asia and the Pacific**

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 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

## CHAPITRE 3

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.<sup>18</sup> Selon les informations puisées des bases de données des NISM,<sup>19</sup> 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 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.<sup>20</sup>

## **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 phylogénétiques *ex situ* dans le monde.

## CHAPITRE 3

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).<sup>21</sup> 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.<sup>22</sup>

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.<sup>23</sup> 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.<sup>24</sup> 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.<sup>25</sup>

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.

### **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

## CHAPITRE 3

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 Japon<sup>26</sup> et des données passeport sur environ 20 000 entrées du National Agrobiodiversity Centre dans la République de Corée.<sup>27</sup>

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)<sup>28</sup> 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 Centre<sup>29</sup> et la banque de gènes et la base de données en ligne des cultures arables.<sup>30</sup>

### 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),<sup>31</sup> un catalogue centralisé en ligne que Biodiversity 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.<sup>32</sup> 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 Biodiversity 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.<sup>33</sup> 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).<sup>34</sup> 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.

#### 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 Mali<sup>37</sup> 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

**TABLEAU 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 <sup>35</sup>	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
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>586 193</b>	<b>11</b>

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

## CHAPITRE 3

**TABEAU 3.7**  
Ampleur (moyenne) de la caractérisation et de l'évaluation des collections nationales dans 40 pays <sup>36</sup>

Groupes de cultures	Pourcentage des collections de matériel génétique										Nombre total	
	Caractérisé		Évalué				Pour facteurs abiotiques	Pour facteurs biotiques	Entrées	Pays établissant des rapports		
	Morphologiquement	Agronomiquement	Biochimiquement									
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			
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>51</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>22</b>			<b>319 528</b>	<b>40</b>			

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

de vue agronomique et pour les stress biotiques.<sup>38</sup> 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.<sup>39</sup> 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 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

## CHAPITRE 3

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.

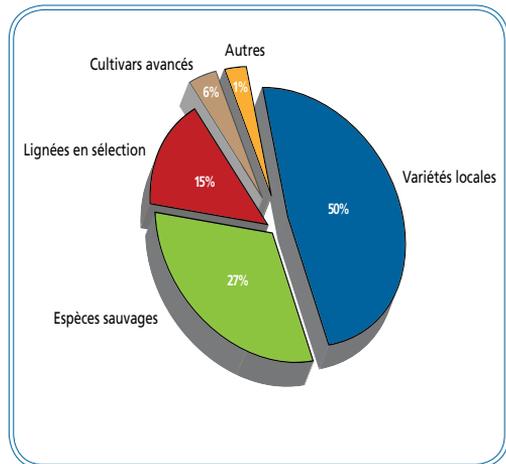
### Asie et Pacifique

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

### Europe

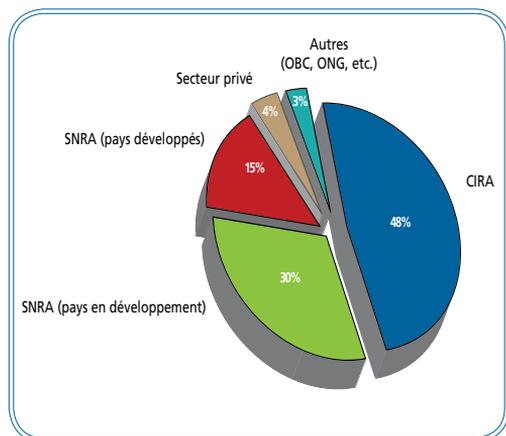
L'ampleur des mouvements de matériel génétique en Europe et la disponibilité des données varient considérablement selon les pays. Si la Roumanie signale une quantité limitée de mouvements de matériel génétique, l'Allemagne indique que, depuis 1952, l'IPK a distribué environ 710 000 échantillons à divers 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

**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

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).<sup>40</sup> 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,<sup>41</sup> 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 médicinales, 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,<sup>42</sup> 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 Biodiversity 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 phytogénétiques. Malgré cela, 98 pays mentionnent que les jardins botaniques sont engagés dans la conservation des ressources phytogénétiques 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 phytogénétiques.

### 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.<sup>43</sup>

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.<sup>44</sup>

### 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 taxons<sup>45</sup> 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 jardins botaniques qui fournissent des informations plus détaillées sur les entrées. Ces bases de données comprennent par exemple PlantCol en Belgique,<sup>47</sup> SysTax en Allemagne,<sup>48</sup> et la Dutch National Plants Collection aux Pays-Bas.<sup>49</sup> 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.<sup>50</sup> 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

## CHAPITRE 3

**TABLEAU 3.8**  
**Collections des jardins botaniques de certaines cultures choisies qui figurent à l'annexe 1 du TIRPAA<sup>45</sup>**

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

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.<sup>51</sup>

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.<sup>52</sup>

### 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 GCDDT. 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 phylogénétiques 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.

### 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:

- 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 phylogénétiques, 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.
- 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.

## CHAPITRE 3

### Références

- <sup>1</sup> Disponible à l'adresse électronique [http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i\\_l=FR](http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i_l=FR)
- <sup>2</sup> Rapports nationaux: Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Japon et Mexique.
- <sup>3</sup> 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.
- <sup>4</sup> 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.
- <sup>5</sup> Groupement des pays par région et sous-région selon l'appendice 1 du *Premier Rapport* sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde.
- <sup>6</sup> La collection d'échantillons doubles provenant de missions conjointes est incluse.
- <sup>7</sup> **Spooner, D.M. et William, K.A.** 2004. Germplasm acquisition. *Encyclopedia of Plant and Crop Science*. New York, Marcel Dekker Inc.
- <sup>8</sup> Crop Strategy Documents. Pour de plus amples détails, consulter le site en anglais à l'adresse électronique: <http://www.croptrust.org/main/strategy.php>
- <sup>9</sup> 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.
- <sup>10</sup> Rapports nationaux: Argentine, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Uruguay et Venezuela (République bolivarienne du).
- <sup>11</sup> Y compris les formes sauvages de la même espèce comme les espèces domestiquées, les espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées, et les espèces adventives/mi-sauvages ou minimalement cultivées qui comprennent une partie du pool de gènes de la culture.
- <sup>12</sup> Op. cit. Note 8
- <sup>13</sup> **de Vicente, C. et Andersson, M.S.** (Eds.) 2006. DNA banks - providing novel options for genebanks? Bioersity International (jadis IPGRI), Rome. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [http://books.google.com/books?id=B8Of\\_QoxRXEC](http://books.google.com/books?id=B8Of_QoxRXEC)
- <sup>14</sup> Engelman, F. 2004. Genetic Resource Conservation of Seeds. *Encyclopedia of Plant and Crop Science*. New York, Marcel Dekker Inc.
- <sup>15</sup> **Gómez-Campo, C.** 2007. A guide to efficient long-term seed preservation. Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid 170: 1-17.
- <sup>16</sup> 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](http://www.croptrust.org/documents/web/Barley_Strategy_FINAL_27Oct08.pdf)
- <sup>17</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.croptrust.org](http://www.croptrust.org)
- <sup>18</sup> **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>
- <sup>19</sup> 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.pgfa.org/gpa](http://www.pgfa.org/gpa)
- <sup>20</sup> **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>

- <sup>21</sup> 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](http://www.pgrfa.org/gpa)
- <sup>22</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://singer.cgiar.org/>
- <sup>23</sup> Éthiopie et pays de la SADC.
- <sup>24</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.ars-grin.gov/>
- <sup>25</sup> Disponible à l'adresse électronique: [http://pgrc3.agr.gc.ca/recherche\\_rircg-search\\_grinca\\_f.html](http://pgrc3.agr.gc.ca/recherche_rircg-search_grinca_f.html)
- <sup>26</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [http://www.nias.affrc.go.jp/index\\_e.html](http://www.nias.affrc.go.jp/index_e.html)
- <sup>27</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://genebank.rda.go.kr/eng/about/aboutus.jsp>
- <sup>28</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www2.dpi.qld.gov.au/extra/asp/auspgris/>
- <sup>29</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.agresearch.co.nz/seeds/default.aspx>
- <sup>30</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.crop.cri.nz/home/research/plants/genebank.php>
- <sup>31</sup> Disponible à l'adresse électronique: <http://www.ecpgr.cgiar.org/Networks/NCG>
- <sup>32</sup> Système de banques de gènes développé par le NordGen. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://tor.ngb.se/sesto/>
- <sup>33</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/gpa/aze/azewelcomeil.html>
- <sup>34</sup> Disponible à l'adresse électronique: <http://www.fao.org/hortivar/hortivar.htm?TRX=Redirect&TO=BK>
- <sup>35</sup> Les informations pour la collection de blé détenue au CIMMYT ne sont pas disponibles.
- <sup>36</sup> 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.
- <sup>37</sup> Disponibles, en anglais et en français respectivement, aux adresses électroniques: <http://www.pgrfa.org/gpa/eth> et <http://www.pgrfa.org/gpa/mli>
- <sup>38</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/gpa/gha>
- <sup>39</sup> Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/gpa/cub>
- <sup>40</sup> Information puisée des bases de données mondiales 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](http://www.bgci.org)
- <sup>41</sup> **BGCI**. 2009. Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [http://www.bgci.org/garden\\_search.php](http://www.bgci.org/garden_search.php)
- <sup>42</sup> **Convention sur la diversité biologique (CDB)**. 2002. Stratégie mondiale de conservations des ressources phytogénétiques. Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada.
- <sup>43</sup> De plus amples renseignements sont disponibles à l'adresse électronique: [www.enconet.eu](http://www.enconet.eu)

## CHAPITRE 3

- <sup>44</sup> **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.
- <sup>45</sup> Information puisée de la base de données PlantSearch de l'organisation BGCI.
- <sup>46</sup> Données relatives au mois de mars 2009.
- <sup>47</sup> Disponible à l'adresse électronique: <http://www.plantcol.be/index.php?l=fr>
- <sup>48</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.biologie.uni-ulm.de/systax/](http://www.biologie.uni-ulm.de/systax/)
- <sup>49</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.nationale-plantencollectie.nl/UK/Intro.htm>
- <sup>50</sup> Disponible, en anglais à l'adresse électronique: [www.PlantCollections.org](http://www.PlantCollections.org)
- <sup>51</sup> De plus amples renseignements sont disponibles, en anglais, à l'adresse électronique: <http://epic.kew.org/index.htm>
- <sup>52</sup> De plus amples renseignements sont disponibles, en anglais, à l'adresse électronique: [www.bgci.org/resources/abs](http://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.

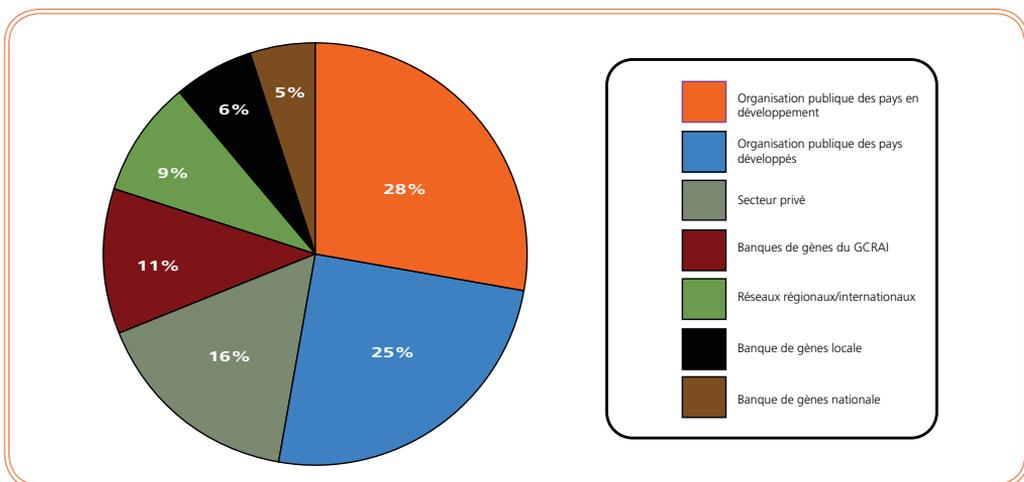
Bien qu'un large éventail de ressources génétiques soit disponible aux niveaux national et international, les obtenteurs sélectionnent souvent la majorité de leurs matériels parentaux de leurs propres collections de travail et des pépinières fournies par les centres

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.pgrfa.org/gpa](http://www.pgrfa.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'usagers.

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 génétique dans un nombre limité d'entrées.<sup>1</sup> Bien que cette thématique n'ait pas été abordée dans le *Premier*

**TABLEAU 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. <sup>a</sup>	Morphologie	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.pgrfa.org/gpa](http://www.pgrfa.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.

<sup>a</sup> Nombre total des collections *ex situ* analysées pour lesquelles existent les données de caractérisation.

## CHAPITRE 4

*Rapport*, de nombreux pays remarquent la valeur, pour les agriculteurs, d'une documentation adéquate concernant les collections et les minicollections de référence,<sup>2</sup> 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.<sup>3</sup> 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 «have not been prepared for any of the crop species ... (which) will hinder utilization of the conserved germplasm (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.<sup>4</sup> 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 «... there are no core collections as the PGR accessions held have not been evaluated extensively ... ([...] n'y a aucune collection de référence, car les entrées des ressources phytogénétiques n'ont pas été évaluées de façon complète[...])». Le manque

**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.pgrra.org/gpa](http://www.pgrra.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.

de financements et de personnel est également 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.<sup>5</sup>

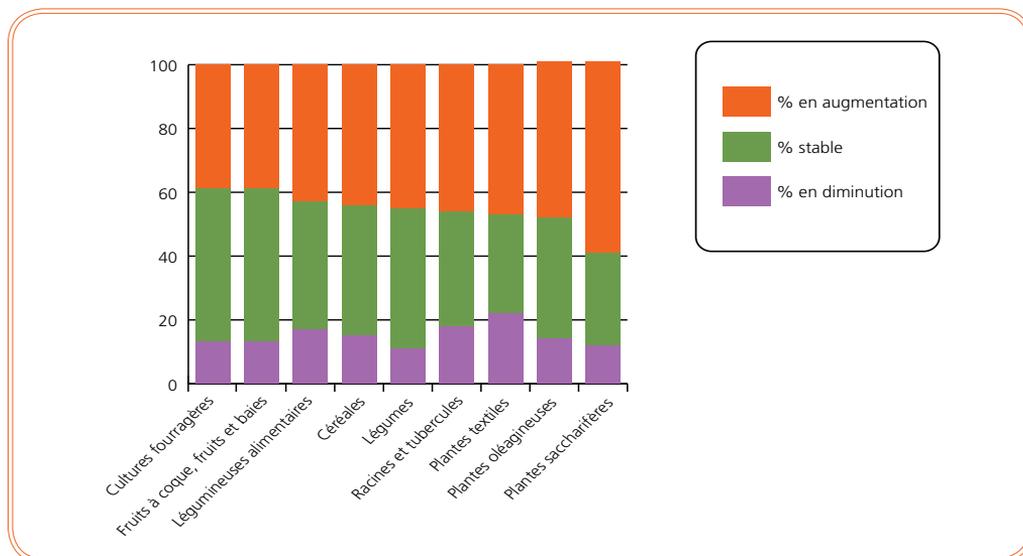
Depuis la publication du *Premier Rapport*, plusieurs nouvelles initiatives internationales ont été lancées pour soutenir l'augmentation de la caractérisation et de l'évaluation du matériel génétique. Bon nombre d'activités ont été mises en œuvre par le GCDT et le Generation Challenge Programme (GCP) 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 croisement et de la sélection traditionnels jusqu'aux

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](http://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

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 GIPB<sup>6</sup> 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)<sup>7</sup>. 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 sélectionneurs<sup>8</sup> 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.<sup>9</sup>

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

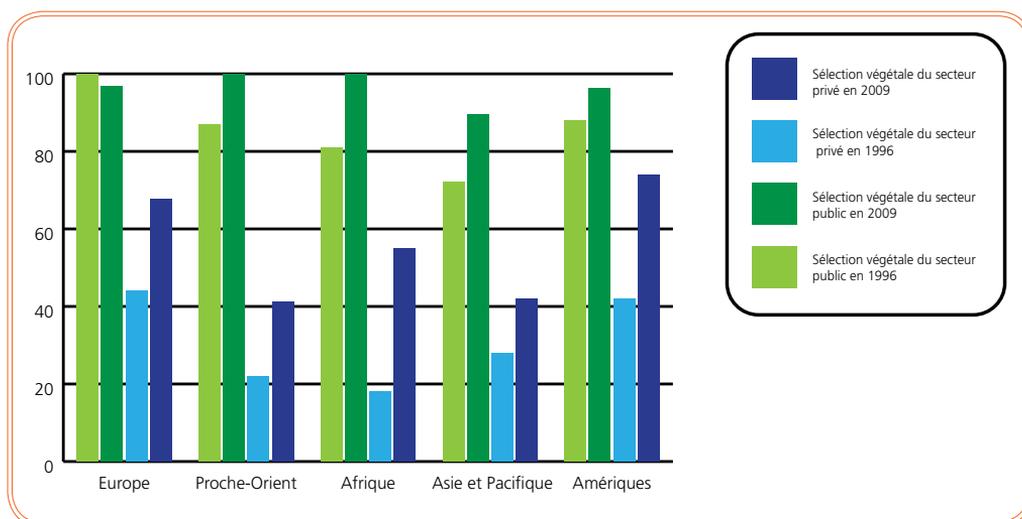
privé a été le plus élevé en Afrique, ce qui prouve que beaucoup de nouveaux programmes ont été mis en place dans cette région depuis la publication du *Premier Rapport*. Toutefois, bien que la plupart des pays aient des programmes de sélection végétale tant dans le secteur public que dans le secteur privé, de nombreux rapports nationaux indiquent une tendance à s'éloigner du secteur public.<sup>10</sup> 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.<sup>11</sup> Les États-Unis d'Amérique signalent que «the decline in classical plant breeding [over recent years] is likely underestimated because marker development and other breeding related molecular genetics are included in plant breeding data (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)».<sup>12</sup>

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: «There has been renewed interest in recent years for the need to screen and evaluate local germplasm of major crops and that there is a ... lack of appreciation of locally available PGR ... (au cours des dernières années, il y a eu un intérêt renouvelé dans le

FIGURE 4.3

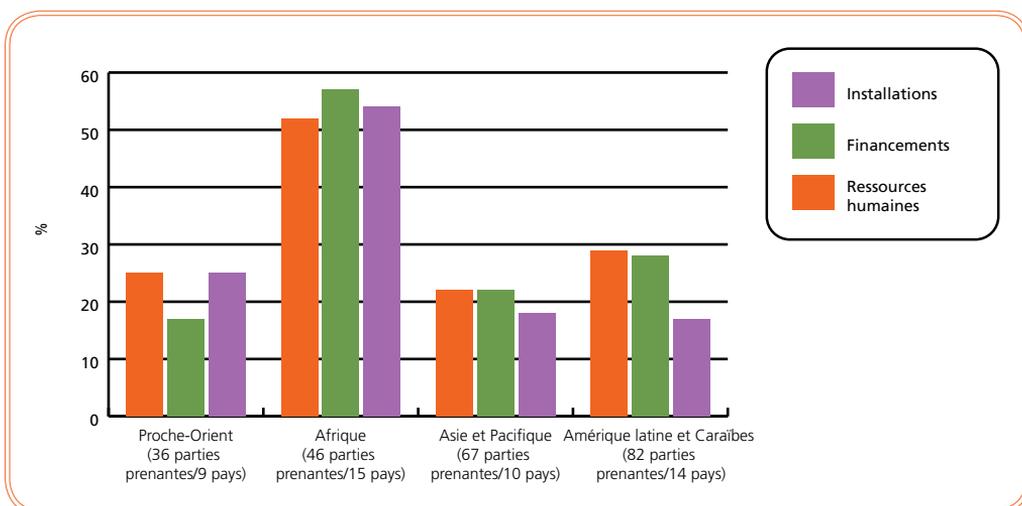
Pourcentage des pays qui informent de la présence de programmes de sélection des secteurs public et privé dans le Premier et dans le *Deuxième Rapport*



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](http://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

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 «Several local landraces of aromatic rice were identified and released for multiplication (plusieurs variétés locales de riz aromatisé ont été identifiées et mises en circulation pour leur multiplication)». En 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 «... maintained and studied at VIR are also valuable as source materials and are often included in breeding programmes ... "... 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*<sup>13</sup> (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.<sup>14</sup> La tendance est semblable dans le nombre de biotechnologues employées dans les programmes nationaux de sélection végétale.<sup>15</sup> 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.<sup>16</sup> 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.<sup>17</sup>

**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),<sup>18</sup> 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),<sup>19</sup> 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 Committee<sup>20</sup> coordonne un plan qui vise à freiner la baisse d'investissements dans la sélection végétale.
- Le programme GCP<sup>21</sup> 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 GIPB<sup>22</sup> 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 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 «... there is no organized structure that integrates classical (breeding) methodologies with modern ones «...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.

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.

## CHAPITRE 4

### 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),<sup>23</sup> les investissements dans l'amélioration des cultures semblent refléter l'importance économique des cultures. Ainsi, les cultures principales reçoivent 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).<sup>24</sup>

## 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 «... participation in international and regional cooperation networks can be an efficient way of broadening the genetic base of the local breeding programmes («... 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

## CHAPITRE 4

### Encadré 4.2

#### Amélioration du fruit de la passion (*Passiflora* spp.) en utilisant les ressources génétiques des espèces sauvages apparentées<sup>a</sup>

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'antracnose 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. dontophylla*, 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.

<sup>a</sup> Information puisée du rapport national du Brésil.

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 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

**TABLEAU 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](http://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 des pays à l'extension de la diversité des principales plantes cultivées.

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 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

**TABLEAU 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 bamba
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

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: «Participatory breeding activities at the farm level are often mentioned as a priority, in order to add value to local materials and preserve genetic diversity (les activités de sélection 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,<sup>25</sup> en Afrique<sup>26</sup> et en Europe.<sup>27</sup>

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 «farmers' participation is highest either at the stage of setting priorities or at the implementation stage (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

certain cas, ils mettent au point des croisements délibérés et sélectionnent à l'intérieur des populations ségréantes.<sup>28</sup>

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.<sup>29</sup>

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.<sup>30</sup> De nombreux pays signalent la diminution des investissements du secteur public dans l'amélioration des cultures,<sup>31</sup> 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,<sup>32</sup> 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.

## CHAPITRE 4

### 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, «weak links between breeders and curators have limited the use of germplasm resources in crop breeding (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 «close collaboration between breeders and genebank managers ... (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 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.<sup>33</sup>

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.<sup>34</sup> 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

## CHAPITRE 4

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.

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.<sup>35</sup> Au cours de cette dernière année, 114,3 millions d'hectares ont été ensemencés 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

## CHAPITRE 4

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, 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 émergents 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 pays<sup>36</sup> 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 nationaux<sup>37</sup> 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 «the entire island is a 'green zone' where organic farming is actively being promoted and conservation measures implemented (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,<sup>38</sup> 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 «Crops for the Future (cultures pour l'avenir)» et l'Initiative mondiale pour l'horticulture favorisent la recherche et l'amélioration des cultures sous-utilisées.<sup>39</sup>

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 «many farmers continue to grow local varieties and that the distribution of (endangered) local varieties is supported (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

## CHAPITRE 4

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 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.<sup>40</sup> D'autre part, les biocarburants offrent de nouvelles opportunités pour l'agriculture<sup>41</sup> 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,<sup>42</sup> et les États-Unis d'Amérique<sup>43</sup> 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,<sup>44</sup> 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'alimentation<sup>45</sup>

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.<sup>46</sup> 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;<sup>47</sup>
- 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;<sup>48</sup>
- 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;<sup>49</sup> et

## CHAPITRE 4

- 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 «the increased emphasis on the value of nutrition in treatment of HIV/AIDS patients has drawn attention to local herbs and ... diversity rich products (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<sup>50, 51</sup>

Tous les modèles climatiques du GIEC prévoient que les conditions de l'agriculture à l'avenir seront radicalement différentes.<sup>52</sup> Parmi toutes les activités économiques, l'agriculture sera une de celles qui 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.<sup>53</sup> 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 dérégées. 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.<sup>54</sup>

#### 4.11 Changements depuis la publication du *Premier Rapport*

Les rapports nationaux indiquent qu'au cours de la période allant du *Premier Rapport* au *Deuxième Rapport*, 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.

## CHAPITRE 4

- 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 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

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> Rapports nationaux: Brésil, Chine, Fédération de Russie et Malaisie.
- <sup>3</sup> Rapports nationaux: Chili, Liban, Pakistan et Thaïlande.
- <sup>4</sup> Disponible, en espagnol, à l'adresse électronique: [http://www.procisur.org.uy/online/regensur/documentos/libro\\_colecciones\\_nucleo1.pdf](http://www.procisur.org.uy/online/regensur/documentos/libro_colecciones_nucleo1.pdf)
- <sup>5</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.figstraitmine.org/index.php?dpage=11>
- <sup>6</sup> **GIPB**. Disponible à l'adresse électronique: <http://km.fao.org/gipb/index.php?lang=fr>
- <sup>7</sup> Disponible à l'adresse électronique: <http://gipb.fao.org/Web-FAO-PBBC/index.cfm?lang=FR>
- <sup>8</sup> **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.
- <sup>9</sup> Op. cit. Note 8.

## CHAPITRE 4

- <sup>10</sup> **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.
- <sup>11</sup> Communication avec les conseillers nationaux responsables des enquêtes de la GIPB.
- <sup>12</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://cuke.hort.ncsu.edu>
- <sup>13</sup> The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. 1998. FAO, Rome.
- <sup>14</sup> **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.
- <sup>15</sup> 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>
- <sup>16</sup> Op. cit. Note 8.
- <sup>17</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)
- <sup>18</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.acci.org.za](http://www.acci.org.za)
- <sup>19</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.wacci.edu.gh](http://www.wacci.edu.gh)
- <sup>20</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://cuke.hort.ncsu.edu/gpb/>
- <sup>21</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.generationcp.org/](http://www.generationcp.org/)
- <sup>22</sup> Op. cit. Note 6.
- <sup>23</sup> **FAOSTAT.** Disponible à l'adresse électronique: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=fr#ancor>
- <sup>24</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.globalrust.org/>
- <sup>25</sup> Rapport national: Philippines.
- <sup>26</sup> Rapport national: République-Unie de Tanzanie.
- <sup>27</sup> Rapport national: Portugal.
- <sup>28</sup> **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.
- <sup>29</sup> Disponible à l'adresse électronique: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:162:0013:0019:FR:PDF>
- <sup>30</sup> Op. cit. Note 10.
- <sup>31</sup> Base de données PBBC et, par exemple, le rapport national du Tadjikistan.
- <sup>32</sup> Rapport national: Portugal.
- <sup>33</sup> Information puisée des synthèses régionales du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord.
- <sup>34</sup> **Louwaars, N.** 2008. Etude thématique sur *Seed systems and PGRFA*. Contribution au *Deuxième Rapport* sur l'état des ressources phylogénétiques (disponible, en anglais, dans le CD joint à cette publication).
- <sup>35</sup> Op. cit. Note 34.
- <sup>36</sup> Rapports nationaux: Finlande, Ghana, Grèce, Jamaïque, Liban et Norvège.
- <sup>37</sup> Rapports nationaux: Grèce, Pays-Bas, Philippines, Pologne et Portugal.
- <sup>38</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)

- <sup>39</sup> 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/>
- <sup>40</sup> **Bourne, J.K.** 2007. Biofuels, National Geographic, Octobre 2007, 212: 38-59.
- <sup>41</sup> Op. cit. Note 40.
- <sup>42</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique : [www.rothamsted.ac.uk](http://www.rothamsted.ac.uk)
- <sup>43</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.usda.gov](http://www.usda.gov)
- <sup>44</sup> Op. cit. Note 40.
- <sup>45</sup> 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 phylogénétiques (disponible, en anglais, dans le CD joint à cette publication).
- <sup>46</sup> **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.
- <sup>47</sup> Op. cit. Note 45.
- <sup>48</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.harvestplus.org](http://www.harvestplus.org)
- <sup>49</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: [www.gcgh.org](http://www.gcgh.org)
- <sup>50</sup> **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.
- <sup>51</sup> 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*.
- <sup>52</sup> 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](http://www.regjeringen.no/upload/LMD/kampanjeSvalbard/Vedlegg/Svalbard_Statement_270208.pdf)
- <sup>53</sup> Op. cit. Notes 51 et 52.
- <sup>54</sup> Disponible à l'adresse électronique: [www.potato2008.org/](http://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 matière de RPGAA utilisées pour le *Premier Rapport*

## CHAPITRE 5

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, ni pour le *Premier Rapport* ni pour le *Deuxième Rapport*. 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 pays<sup>1</sup> 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,<sup>2</sup> 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 places 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.<sup>3</sup> 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 pouvoient 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.<sup>4</sup> 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 phylogénétiques 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 nationaux<sup>5</sup> 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 Biodiversity International,<sup>6</sup> un livre de consultation sur la conservation et l'utilisation durable

de la biodiversité agricole préparé par le CIP<sup>7</sup> et une 'trousse à outils' qui aide à élaborer des stratégies pour la gestion à la ferme des RPGAA.<sup>8</sup> 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.<sup>9</sup> 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 Biodiversity 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 phylogénétiques. 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 phylogénétiques 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 phylogénétiques' 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).

Biodiversity 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, Biodiversity 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 Napok 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 Biodiversity 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 phylogénétiques. L'Initiative sur les politiques de ressources génétiques (GRPI) de Biodiversity 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 phylogénétiques. 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 phylogénétiques. 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 écotourisme) 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).<sup>10</sup> 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 semences<sup>11</sup> 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.<sup>12</sup> 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.<sup>13</sup> Six pays<sup>14</sup> 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.<sup>15</sup> Le nouvel accord établi, 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 pays<sup>16</sup> ont appliqué les droits des obtenteurs et huit autres ont élaboré un système national *sui generis* de protection des variétés végétales.<sup>17</sup> 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, 15<sup>18</sup> des 34 pays de l'Amérique latine et des Caraïbes disposent d'une législation en matière de droits des obtenteurs et six autres<sup>19</sup> 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*,<sup>20</sup> 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.<sup>21</sup> 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 agriculteurs<sup>22</sup> 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».<sup>23</sup> 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, ensemercer, ensemercer 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 CDB<sup>24</sup> 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, huit<sup>25</sup> 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 pays<sup>26</sup> ont adopté des mesures formelles sur la biosécurité, tandis que 33 autres pays<sup>27</sup> 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 pays<sup>28</sup> 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 pays<sup>29</sup> et des projets de réglementation sont en élaboration dans 15 autres,<sup>30</sup> 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 pays<sup>31</sup> 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.

### Références

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> 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.
- <sup>3</sup> Disponible, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.pgrfa.org/>
- <sup>4</sup> Rapports nationaux: Australie, Brésil, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Philippines et Thaïlande.
- <sup>5</sup> Rapports nationaux: Allemagne, Chypre, Éthiopie, Jamaïque, Jordan, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie et Thaïlande.
- <sup>6</sup> **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.
- <sup>7</sup> **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.
- <sup>8</sup> **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.
- <sup>9</sup> Rapports nationaux: Inde, Népal et Ouganda.
- <sup>10</sup> Disponible à l'adresse électronique: [https://www.ippc.int/index.php?id=1110589&no\\_cache=1&L=2](https://www.ippc.int/index.php?id=1110589&no_cache=1&L=2)
- <sup>11</sup> 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.
- <sup>12</sup> 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).
- <sup>13</sup> 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/>
- <sup>14</sup> 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/c/38/c\\_38\\_13.pdf](http://www.upov.int/export/sites/upov/fr/documents/c/38/c_38_13.pdf)
- <sup>15</sup> 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>
- <sup>16</sup> 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/npvlaws/index.html>.
- <sup>17</sup> 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/>
- <sup>18</sup> 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/npvlaws/index.html>.
- <sup>19</sup> 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/>
- <sup>20</sup> 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/npvlaws/index.html>; et à l'adresse électronique : <http://www.wipo.int/wipolex/fr/>
- <sup>21</sup> **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>.
- <sup>22</sup> Analyse régionale du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. 2008.
- <sup>23</sup> 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](http://www.fao.org/biotech/index_glossary.asp?lang=fr)
- <sup>24</sup> Disponible à l'adresse électronique: <http://bch.cbd.int/protocol/>
- <sup>25</sup> 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](http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm); et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- <sup>26</sup> 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, à l'adresse électronique: [http://faolex.fao.org/faolex\\_](http://faolex.fao.org/faolex_)

## CHAPITRE 5

- fra/index.htm; et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- <sup>27</sup> 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](http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm); et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- <sup>28</sup> 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](http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm); et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- <sup>29</sup> 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](http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm); et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- <sup>30</sup> 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](http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm); et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.
- <sup>31</sup> 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](http://faolex.fao.org/faolex_fra/index.htm); et, en anglais, à l'adresse électronique: <http://www.unep.org/biosafety/National%20Biosafety%20frameworks.aspx>.