

FRANCE:

**RAPPORT DE PAYS
POUR LA CONFERENCE
TECHNIQUE INTERNATIONALE DE
LA FAO SUR LES RESSOURCES
PHYTOGENETIQUES**

(Leipzig, 1996)

Paris, juin 1955



Note d'information de la FAO

Ce rapport de pays a été préparé par les autorités nationales dans le contexte du processus préparatoire à la Conférence technique internationale sur les ressources phytogénétiques, Leipzig, (Allemagne), 17-23 juin 1996.

Ce rapport a été rendu disponible par la FAO à la requête de la Conférence technique internationale et n'engage que la responsabilité des autorités nationales. Les informations qui y sont contenues n'ont pas fait l'objet de vérifications de la part de la FAO, et les opinions qui y sont exprimées ne représentent pas nécessairement les vues et les politiques de la FAO.

Les appellations employées dans cette publication, la présentation des données et les cartes qui y figurent n'impliquent, de la part de la FAO, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.



CHAPITRE 1	
LA FRANCE ET SON SECTEUR AGRICOLE	8
1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE	8
1.1.1 Un relief peu contraignant	8
1.1.2 La France: un pays au climat tempéré	9
1.1.3 Départements et territoires d'outre-mer	10
1.2 UTILISATION ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	11
1.3. IMPORTANCE SOCIALE ET ECONOMIQUE DE L'AGRICULTURE EN FRANCE	12
1.4 LES GRANDES PRODUCTIONS AGRICOLES	13
1.4.1 Territoire métropolitain	13
1.4.2 Départements et territoires d'outre-mer	17
1.5 EVOLUTION PREVISIBLE DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE	18
1.5.1 Relever le défi de la compétitivité au niveau mondial	18
1.5.2 Maintenir une activité économique attractive dans les régions agricoles moins favorisées	19
<hr/>	
CHAPITRE 2	
PROGRAMMES NATIONAUX DE CONSERVATION	22
2.1 INTRODUCTION	22
2.1.1 Le rôle du Bureau des ressources génétiques (BRG)	22
2.1.2 Forces et faiblesses de la France	23
2.2 ETAT DE LA REFLEXION EN FRANCE	23
2.2.1 La gestion <i>in situ</i> des espèces sauvages	24
2.2.2 La conservation <i>ex situ</i>	26
2.2.3 La conservation à la ferme	28
2.2.4 Gestion dynamique de la variabilité	29
2.3 MISE EN ŒUVRE: POINTS FORTS, LIMITES ET ENJEUX INTERNATIONAUX	30
2.3.1 Gestion <i>in situ</i> des espèces sauvages	30
2.3.2 Conservation <i>ex situ</i>	32
2.3.3 Gestion dynamique de la variabilité	36
2.4 PROGRAMME D' ACTIONS	37
2.4.1 Gestion <i>in situ</i>	37
2.4.2 Conservation <i>ex situ</i>	39
2.4.3 Gestion dynamique de la variabilité	41
2.5 CONCLUSION	42
<hr/>	
CHAPITRE 3	
L'UTILISATION DES RESSOURCES PHITOGENETIQUES EN FRANCE	43
3.1 IMPORTANCE DE LA DEMANDE, A COURT ET A MOYEN TERME	44
3.2 EVALUER LES RESSOURCES GENETIQUES	44
3.3 METTRE A DISPOSITION L'INFORMATION SUR LES RESSOURCES	45
3.4 ENRICHIR LA VARIABILITE DISPONIBLE	46
3.5 GERER LES RESSOURCES GENETIQUES DE MANIERE DYNAMIQUE	47
3.6 CREER DES VARIETES ET AMELIORER LA VALEUR AGRONOMIQUE	48
3.6.1 Création du progrès génétique	48
3.6.2 Protection et commercialisation; diffusion du progrès génétique	49



CHAPITRE 4	
OBJECTIFS, POLITIQUES, PROGRAMMES ET LEGISLATION DE LA FRANCE	50
4.1 POLITIQUE NATIONALE	50
4.1.1 Le Bureau des ressources génétiques	50
4.1.2 Implication des différents ministères	52
4.1.3 Rôle des instituts de recherche et autres organismes de droit public	54
4.1.4 Développement d'un secteur associatif	56
4.1.5 Conclusion	57
4.2 FORMATION SUPERIEURE SUR LES RESSOURCES GENETIQUES	57
4.3 ASPECTS REGLEMENTAIRES	58
4.3.1 Secteur agricole	58
4.3.2 Secteur de l'environnement	66
CHAPITRE 5	
COLLABORATION INTERNATIONALE	72
5.1 LES INITIATIVES DES NATIONS UNIES	72
5.1.1 La CNUED et la Convention sur la diversité biologique	72
5.1.2 Le système mondial de l'OAA	73
5.2 AUTRES INITIATIVES CONCERNANT LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITE	75
5.2.1 Le Fonds pour l'environnement mondial	75
5.2.2 Les efforts français	76
5.3 LES CENTRES INTERNATIONAUX DE RECHERCHE AGRICOLE, LE GCRAI ET LES CENTRES DE RECHERCHE REGIONAUX	78
5.3.1 Collecte et conservation	78
5.3.2 Analyse et exploitation de la diversité génétique	79
5.4 INITIATIVES INTERGOUVERNEMENTALES REGIONALES	80
5.4.1 Les programmes impulsés par l'IPGRI	80
5.4.2 Les initiatives de l'Union européenne	81
5.5 ACCORDS COMMERCIAUX INTERNATIONAUX	81
CHAPITRE 6	
BESOINS AU NIVEAU NATIONAL	83
6.1 PRINCIPE: FINALISER LA CHARTE NATIONALE DANS LE COURANT DE L'ANNEE 1995	83
6.2 CONTENU	83
6.2.1 Programmes de gestion et de conservation	83
6.2.2 Promotion des recherches	84
6.2.3 Formation	84
6.2.4 Communication	85
6.3 INFRASTRUCTURES ET FINANCEMENT	85
CHAPITRE 7	
ELEMENTS POUR UN PLAN D'ACTION MONDIAL	86
7.1 PRINCIPES D'ACTION	86
7.2 PARTENARIATS ET COOPERATIONS PRIVILEGIES	87



ANNEXE 1	
PRINCIPALES PRODUCTIONS AGRICOLES	89
1.1 PRODUCTIONS VEGETALES	89
1.1.1 Grandes cultures	89
1.1.2 Cultures spéciales	90
1.2 PRODUCTIONS ANIMALES	91
1.2.1 Bovins	91
1.2.2 Porcins	92
1.2.3 Ovins-caprins	93
1.2.4 Equins	93
1.2.5 Volailles	94
1.3 INDUSTRIES ALIMENTAIRES	94
<hr/>	
ANNEXE 2	
CREATION VARIETALE ET PRODUCTION DE SEMENCES	96
<hr/>	
ANNEXE 3	
LA FORET FRANÇAISE	98
<hr/>	
ANNEXE 4	
PRODUCTIONS DES DEPARTEMENTS ET TERRITOIRES D'OUTRE-MER	101
4.1 DEPARTEMENTS D'OUTRE-MER	101
4.1.1 Guadeloupe	101
4.1.2 Martinique	101
4.1.3 La Réunion	102
4.1.4 La Guyane	102
4.2 TERRITOIRES D'OUTRE-MER	103
4.2.1 Nouvelle-Calédonie	103
4.2.2 Polynésie française	104
4.2.3 Wallis et Futuna	104
4.2.4 Mayotte	104
4.2.5 Saint-Pierre et Miquelon	104
<hr/>	
ANNEXE 5	
PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES FRANÇAISES DEPUIS 1990	105
<hr/>	
ANNEXE 6	
APPEL D'OFFRE DU BUREAU DES RESSOURCES GENETIQUES RELATIF AUX METHODOLOGIES DE GESTION ET DE CONSERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES	148
6.1 METHODES D'INVENTAIRE ET DE CARACTERISATION DES RESSOURCES GENETIQUES	149
6.2 METHODES DE GESTION ET DE CONSERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES	149
6.2.1 Les choix de conservation	149
6.2.2 Techniques de conservation à long terme	150
6.2.3 Conservation en milieu naturel ou semi-naturel	150



ANNEXE 7	152
SPECIFICITES DES GRANDS GROUPES D'ESPECES	
7.1 LES ESPECES DE GRANDE CULTURE	152
7.1.1 Les céréales à paille	152
7.1.2 Le maïs et le sorgho	155
7.1.3 Le sarrasin et le millet	158
7.1.4 Les plantes oléagineuses	159
7.1.5 Les plantes protéagineuses	163
7.1.6 Les betteraves	165
7.2 LES ESPECES FOURRAGERES ET A GAZON	167
7.2.1 Introduction	167
7.2.2 Conservation <i>ex situ</i>	168
7.2.3 Conservation <i>in situ</i>	168
7.2.4 Gestion dynamique	169
7.2.5 Propositions	169
7.3 LES ESPECES FRUITIERES ET LA VIGNE	171
7.3.1 Les arbres fruitiers tempérés et les arbustes à petits fruits	171
7.3.2 Les agrumes	176
7.3.3 La vigne	177
7.4 LES ESPECES LEGUMIERES	181
7.4.1 Introduction	181
7.4.2 Conservation <i>ex situ</i>	184
7.4.3 Conservation <i>in situ</i>	184
7.4.4 Propositions	185
7.5 LES ESPECES ORNEMENTALES	186
7.5.1 Introduction	186
7.5.2 Conservation <i>ex situ</i>	186
7.5.3 Conservation <i>in situ</i>	188
7.5.4 Propositions	188
7.6 LES PLANTES AROMATIQUES, A ESSENCE ET MEDICINALES	189
7.6.1 Introduction	189
7.6.2 Conservation <i>ex situ</i>	190
7.6.3 Conservation <i>in situ</i>	190
7.6.4 Propositions	191
7.7 AUTRES CULTURES SPECIALES	192
7.7.1 Introduction	192
7.7.2 Conservation <i>ex situ</i>	193
7.7.3 Propositions	193
7.8 LES ESPECES CULTIVEES EN MILIEU TROPICAL	193
7.8.1 Introduction	193
7.8.2 Constitution des collections	196
7.8.3 Conservation <i>ex situ</i>	197
7.8.4 Propositions	200
7.9 LES ESPECES FORESTIERES	201
7.9.1 Introduction	201
7.9.2 Conservation <i>ex situ</i>	202
7.9.3 Conservation <i>in situ</i>	203
7.9.4 Gestion dynamique	204
7.9.5 Engagements internationaux	204
7.9.6 Propositions	205



ANNEXE 8	
CONVENTION DE GROUPEMENT SCIENTIFIQUE BUREAU DES RESSOURCES GENETIQUES	207
8.1 ENTRE	207
8.2 PREAMBULE	208
ARTICLE 1	209
ARTICLE 2	210
ARTICLE 3	210
ARTICLE 4	211
ARTICLE 5	212
ARTICLE 6	212
ARTICLE 7	213
<hr/>	
ANNEXE 9	
FORET ET BIODIVERSITE	214
9.1 CONSERVER LA DIVERSITE BIOLOGIQUE	214
9.1.1 Le niveau infraspécifique	215
9.1.2 Le niveau de l'espèce	215
9.1.3 Le niveau de l'écosystème	217
9.1.4 Le niveau des paysages	218
<hr/>	
ANNEXE 10	
PROGRAMME NATIONAL "DYNAMIQUE DE LA BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT"	221
10.1 CONSIDERATIONS GENERALES	221
10.2 ORGANISATION DU PROGRAMME	223
10.3 THEMES ET OPERATIONS DE RECHERCHE	223
<hr/>	
ANNEXE 11	
RESUME ET PROPOSITIONS DU RAPPORT DE L'ACADEMIE DES SCIENCES SUR "BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT"	225
11.1 PRINCIPES D'UNE POLITIQUE NATIONALE DE LA BIODIVERSITE	225
11.2 APPLICATION DE LA POLITIQUE NATIONALE	228
11.2.1 La Coordination nationale de la biodiversité	228
11.2.2 Les objectifs de la Politique nationale	229
<hr/>	
Bibliographie	233
Liste des abréviations	236
Liste des symboles et abréviations	245



CHAPITRE 1

La France et son secteur agricole

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE

La France métropolitaine est située à l'ouest du continent européen, entre le 51^e et le 41^e degré de latitude nord. Elle est bordée par 5 500 km de côtes, à l'ouest par l'océan Atlantique, au sud par la Méditerranée et au nord par la mer du Nord et la Manche. Elle possède 3 000 km de frontières avec ses partenaires européens. La frontière méridionale se fait avec l'Espagne au sud-ouest et avec l'Italie au sud-est. La France est donc en liaison directe avec ces deux pays et, sur sa frontière est, avec ceux de la Belgique, du Luxembourg, de l'Allemagne et de la Suisse.

La surface du territoire métropolitain est de 550 000 km², soit le 17^e rang mondial. La France compte 56,6 millions d'habitants, soit une densité de 100 hab./km², la plus faible de l'Union européenne. Cette faible densité ainsi que l'importance des plaines et des plateaux et un climat tempéré expliquent que 88% du territoire est utilisé par l'agriculture et la forêt.

1.1.1 Un relief peu contraignant

En dehors des parties centrales des massifs alpins et pyrénéens (12% du territoire au-dessus de 1 000 m d'altitude), la France continentale possède un relief peu contraignant, depuis longtemps mis en valeur par l'homme. Les plaines et les plateaux dominant, souvent drainés par des fleuves de taille modeste à l'échelle mondiale. Ce sont les paysages que l'on retrouve dans le Bassin parisien (drainé par la Seine) et le Bassin aquitain (drainé par la Garonne). Ces ensembles sédimentaires, constitués au Secondaire et au Tertiaire, occupent plus de la moitié du pays. Les dépôts de surface comme le loess du Bassin parisien ou les sables d'Aquitaine déterminent la valeur agronomique des terres.

Les massifs hercyniens transformés en pénéplaines à la fin de l'ère primaire, puis remodelés à l'ère tertiaire, forment la base des bassins sédimentaires et subsistent plus ou moins fortement remodelés par l'érosion dans différents



points du territoire. Les Ardennes au nord-est et le Massif armoricain à l'ouest ont des formes émoussées, les Maures et l'Estérel au sud sont plus accidentés, alors que les Vosges à l'est et le Massif central au centre sont des montagnes moyennes.

Les plissements alpin et pyrénéen au Secondaire et au Tertiaire sont à l'origine du remodelage des massifs hercyniens et forment des massifs montagneux relativement élevés (point culminant 4 807 m dans les Alpes, 3 406 m dans les Pyrénées). Ils sont découpés par de profondes vallées (parfois d'origine glaciaire), en particulier dans les Alpes, qui permettent une forte occupation humaine et de bonnes communications. Ces plissements ont entraîné des cassures à l'origine des fossés tectoniques remblayés d'alluvions qui constituent aujourd'hui les plaines fertiles d'Alsace au pied des Vosges, de la Limagne au cœur du Massif central et du couloir Rhône-Saône.

1.1.2 La France: un pays au climat tempéré

La France bénéficie dans son ensemble d'un climat tempéré océanique. Les nuances s'affirment au fur et à mesure que l'on s'éloigne des masses océaniques. Ainsi l'Est de la France dispose d'un climat tempéré à tendance continentale marqué par des hivers froids. C'est au sud, en bordure de la Méditerranée, que s'affirme la nuance la plus originale, avec un hiver doux et un été sec et chaud, qui caractérise le climat méditerranéen. Les régimes fluviaux traduisent cette variété climatique: régime pluvial des rivières océaniques (crue d'automne, étiage d'été), régime nivoglacière des montagnes (crue de printemps, étiage d'hiver).

Ces caractéristiques pédoclimatiques délimitent de grandes régions et, à l'intérieur de celles-ci, des bassins de production aux potentialités agricoles diversifiées. Cependant, selon une périodicité séculaire, des perturbations inhabituelles du climat causent des dégâts graves:

- pluies anormalement importantes susceptibles de provoquer des inondations;
- déficit de pluviométrie, conduisant à une réduction sensible des nappes phréatiques;
- gels printaniers, susceptibles de détruire les floraisons des arbres fruitiers.



1.1.3 Départements et territoires d'outre-mer

Les départements d'outre-mer ont une superficie totale de 94 240 km² (17% du territoire national). Leur population est estimée à 1 500 000 habitants. La densité de population aux Antilles françaises (327 hab./km²) et à la Réunion (239 hab./km²), est 2 à 3 fois plus importante qu'en métropole. La Guyane a une population très peu dense, (1,3 hab./km²) et concentrée sur une étroite bande côtière.

Les Antilles françaises sont constituées de deux îles, la Guadeloupe et la Martinique. La Guadeloupe (170 500 ha dont 53 900 de superficie agricole utilisée ou SAU) et la Martinique (110 100 ha dont 38 300 de SAU) ont un climat tropical, plus humide dans les zones au relief élevé (Basse-Terre en Guadeloupe et Martinique).

En Amérique du Sud, la Guyane (8 353 400 ha dont 0,26% de SAU) a un climat équatorial. La population est concentrée dans les plaines côtières. La forêt équatoriale occupe l'essentiel du territoire. Les cultures légumières, le riz et l'élevage extensif constituent les principales ressources agricoles.

Dans l'océan Indien, l'île de la Réunion a une superficie de 251 000 ha dont 59 804 de SAU et 11 300 ha de surface toujours en herbe. Le climat est tropical, tempéré par l'insularité et le relief. La population est principalement regroupée sur la plaine côtière.

Les territoires d'outre-mer sont partie intégrante de la République française, mais ne font pas partie de l'Union européenne vis-à-vis de laquelle ils sont dans la situation de pays et territoires d'outre-mer associés. L'importance économique de l'agriculture y est variable. Elle assure une partie des besoins alimentaires et exporte des produits spécifiques (coprah, plantes aromatiques et à parfum) (tableau 1). La balance import-export est largement déficitaire.



Tableau 1 Territoires français d'outre-mer

Nom	Situation géographique	Surface	Nombre d'habitants	Agriculture d'exploration
Mayotte	océan Indien	347	94 410	Plantes à parfum
Wallis et Futuna	océan Pacifique	255	13 705	
Polynésie française	océan Pacifique	4 200	208 000	Coprah Vanille
Nouvelle-Calédonie	océan Pacifique	19 058	16 600	Café Coprah
Saint-Pierre et Miquelon	océan Atlantique	242	6 392	

1.2 UTILISATION ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

De 1950 à 1993, la SAU a été réduite de 61 à 55%. Celle des terres agricoles non cultivées est passée de 10 à 5% au bénéfice de la SAU, de l'extension des forêts et des sols bâtis. La forêt occupe 27% du territoire en 1993 contre 21% en 1950 et le territoire non agricole est passé de 8% à 17% en 1993 (4,5 millions d'hectares, avec une croissance de 1% par an).

En France, les Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER) contrôlent depuis 1950 le marché des terres et des exploitations agricoles pour préserver les espaces ruraux et faciliter l'installation des jeunes agriculteurs. Les SAFER ont acquis 2 199 000 hectares et en ont rétrocédé 2 149 000 pour des installations (36%) et l'agrandissement des exploitations (64%).

L'Etat contrôle la restructuration des parcelles cultivées. Le remembrement est conduit sous l'autorité des préfets par les commissions départementales d'aménagement. Au rythme de 300 000 ha par an depuis 1954, les superficies remembrées atteignent aujourd'hui 14,3 millions d'hectares.

L'irrigation a fait l'objet d'aménagements hydrauliques importants (Bas-Rhône-Languedoc, coteaux de Gascogne...). La superficie irrigable est de 2,7 millions d'hectares, soit 7% de la SAU. Elle a permis l'extension des cultures de maïs, de légumes et des vergers.

Le drainage a connu un essor spectaculaire et a permis la mise en culture de surfaces toujours en herbe. La superficie drainée est passée de 0,6 million d'hectares en 1970 à 2,4 millions en 1993. Elle tend à se stabiliser.



1.3 IMPORTANCE SOCIALE ET ECONOMIQUE DE L'AGRICULTURE EN FRANCE

La population rurale (agriculteurs et habitants des communes de moins de 2 000 habitants), d'abord dominante, se réduit progressivement depuis l'expansion industrielle du XIX^e siècle et l'urbanisation. Elle constituait encore 44% de la population en 1954, mais ne représentait plus que 26% en 1990. Au sein de cette population, la population active agricole compte 1 275 000 personnes, soit 5% de la population active totale, contre 20% en 1962. Le rythme de diminution s'accélère, et les experts estiment qu'il n'y aura en l'an 2000 pas plus de 600 000 agriculteurs.

En 1993, il y avait 924 000 exploitations agricoles ; 13% d'entre elles sont dirigées par des personnes dont la profession principale n'est pas agricole et 20% par des retraités. On note un vieillissement de la population des agriculteurs et bien souvent la reprise de l'exploitation est aléatoire, 96% des terres agricoles font partie du patrimoine des ménages. Les agriculteurs et les retraités de cette profession contrôlent 72% des terres agricoles. La situation est inversée pour la forêt, détenue à 40% par des personnes morales.

L'exode rural a permis l'agrandissement des exploitations agricoles. Leur taille moyenne est de 31 hectares. Elle a augmenté de 10 ha entre 1960 et 1990. Si les exploitations de 10 hectares représentent encore 38% du total, elles n'occupent que 4% de la SAU, alors que les exploitations de 50 à 100 et de plus de 100 ha en occupent respectivement 32 et 27%.

L'agriculture a toujours été une des richesses de la France, mais son importance relative a tendance à baisser. Alors que son produit intérieur brut marchand était de 7,2% du PIBM total en 1950, il n'en représente plus que 2,5% en 1993. Dans le même temps, la valeur ajoutée des industries agroalimentaires est passée de 4,2 à 3,4%. Aussi le PIBM du secteur agricole et agroalimentaire passait en 23 ans de 11,6% à 5,9%. Cependant, en 1993, le solde de la balance commerciale de l'agriculture et des industries agro-alimentaires s'élevait à 57 milliards de francs, et était supérieur à celui des industries civiles (41 MF).

La France est le deuxième pays exportateur de produits agro-alimentaires après les Etats-Unis. Elle est le premier dans les secteurs des vins, des bovins sur pied, des volailles, du tournesol et de la pomme ; elle arrive en second rang pour les céréales, le fromage, le lait, le sucre et le colza.



1.4 LES GRANDES PRODUCTIONS AGRICOLES

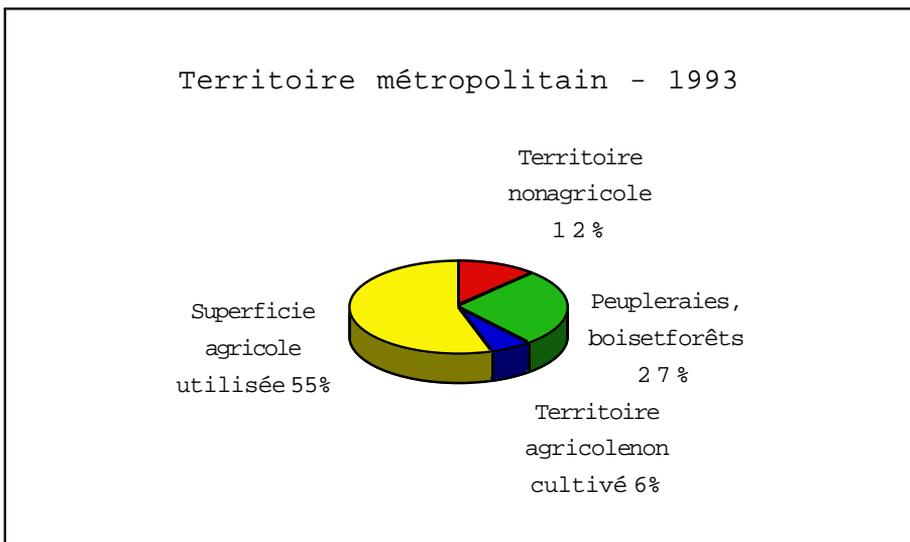
1.4.1 Territoire métropolitain

L'agriculture et la forêt occupent 88% du territoire métropolitain, soit 48,2 millions d'hectares (figure 1). La répartition de la SAU, 30,2 millions d'hectares, met en évidence l'importance relative des différentes productions (figure I).

1.4.1.1 Productions végétales

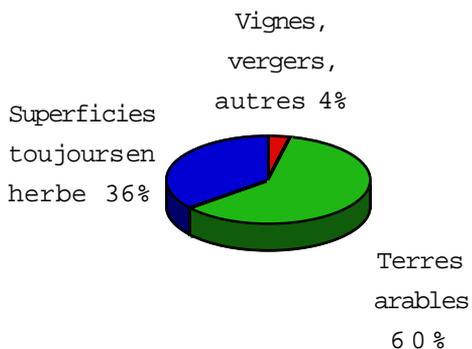
Les productions végétales représentent en 1994 la moitié de la valeur des livraisons agricoles de la métropole. Les grandes cultures (céréales à paille, maïs, oléoprotéagineux, pommes de terre et betteraves) occupent un peu plus de 11 millions d'hectares.

FIGURE 1 IMPORTANCE RELATIVE DES TERRITOIRES AGRICOLES ET NON AGRICOLES ET DES DIVERSES PRODUCTIONS

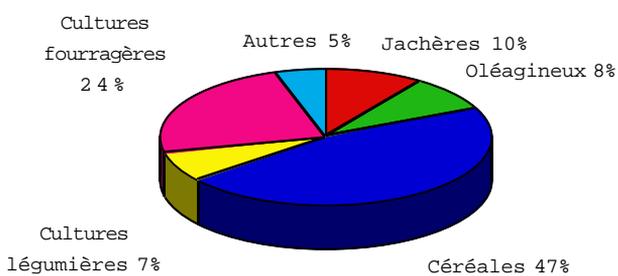




Territoire agricole -1993



Terres arables - 1993



source: Graph-agri 1994



Tableau 2 Les principales productions végétales de grande culture

Espèces	Surface 10 ³	endement q/ha	Production 10 ³ t	Valeur 10 ⁹ FF	Balance commerciale extérieure
Blé tendre	4 357	68	29 602	20,0	++++
Blé dur	235	45	1 051	0,9	+
Orge	1 404	54	7 637	4,1	++
Seigle	45	39	176		+
Avoine	166	41	685	0,2	+
Triticale	175	47	812		+
Riz	27	46	124		
Maïs grain	1 617	80	12 879	8,5	+++
Maïs ensilage	1 472	114	16 752		
Colza	671	26	1 774	6,4	+(1)-(2)
Tournesol	986	21	2 056		+(1)-(2)
Pois protéag.	663	51	3 376	2,8	++
Soja	100	26	262		-(1)---(2)
Betteraves (racines)	436	665	28 997	8,0	++++
Canne à sucre (1193)	51	54	2 734	0,9	--
Pomme de terre	167	326	5 434	3,6	++

Source: Agreste. données 1994. (1): grain ; (2): tourteau

Le tableau 2 et l'annexe 1 montrent l'importance relative des productions de grande culture, leur performance agronomique, et la part de chacune d'elle dans l'économie nationale.

Les cultures fourragères (maïs ensilage essentiellement) couvrent 1,6 millions d'hectares, les prairies un peu plus de 13 millions. La vigne, les cultures légumières et fruitières occupent une superficie plus réduite, mais leur poids économique est très important au niveau national (vigne) ou régional. Le tableau 3 et l'annexe 1 présentent l'importance de chacune de ces cultures.

En 1993, la valeur des livraisons des produits végétaux s'élevait à 137 milliards de francs.



Tableau 3 Les principales productions végétales spéciales

Espèces		Surface 10 ³ ha	Production 10 ³ t	Valeur 10 ³ FF	Balance commerciale extérieure
Légumes	plein champ	260	5 818	20,6	--
	serre	5,2			
Vergers fruitiers		244	3 678	13,9	--
Raisin de table		16	70	13,9	--
Fraise		6	82	13,9	-
Cultures florales	plein champ	7		5,8	---
	serre	2,3			
Pépinière		17		2,9	---
Vigne		880	54 640 (10 ³ hl)	42,6	++++

Source : Agreste. données 1994.

La sélection et la production de semences sont importantes; elles ont contribué à l'essor de l'agriculture française en offrant de façon continue des variétés plus performantes et plus faciles à cultiver. Elle couvrent 330 000 ha. La France est le second producteur mondial, et le premier de l'Union européenne (annexe 2).

La forêt française couvre 14,7 millions d'hectares. Ses fonctions sont variées: production (50 millions de m³ par an si l'on inclut le bois de feu), protection vis-à-vis des risques naturels, conservation de la biodiversité, ouverture au public. Depuis deux siècles, les surfaces boisées sont en augmentation. Cette croissance se poursuit grâce à une politique volontariste (annexe 3).

1.4.1.2 Productions animales

L'élevage a toujours occupé une place importante dans l'ensemble de la France. Il est de plus en plus conduit dans des exploitations spécialisées, tandis que la polyculture-élevage est en régression. Le tableau 4 et l'annexe 1 présentent l'importance relative des différents élevages. L'élevage bovin est le plus important. Il est conduit de façon intensive pour la production laitière (races performantes, ensilage de maïs, apport de complément riche en protéines) ou extensif (vache allaitante). Les élevages porcin et avicole en batterie sont particulièrement performants. En 1993, la valeur des livraisons des produits animaux s'élevait à 143 milliards de francs.



Tableau 4 Les principales productions animales

Espèces	Effectif total 1000 têtes	Production 10 ³ t équivalent carcasse	Valeur 10 ³ FF	Balance commerciale extérieure
Total bovins	20 522	1 821		
Gros bovins		1 482	31,9	+++
Veaux	730	339	9,8	0
Porcins	13 471	2 116	18,6	0
Ovins	10 320	140	3,6	- - -
Caprins	1 069	7		
Volailleurs chair		1 961	19,5	+++

	Effectif laitières 1000 têtes	Production 10 ³ thl		
Lait		251 890	50,9	++++*
dont vache	4 755	245 819		
brebis	1 281	1 961	19,5	+++
chèvre	720	4 029		

	Effectif de poules 10 ⁶ têtes	Production 10 ³ t équivalent œuf coquille (y compris œufs à couvert)		
Oeufs		982	4,5	+

Source : Agreste. données 1994. * : produits laitiers

1.4.1.3 Industries agroalimentaires

Les produits de l'agriculture sont valorisés par une industrie agroalimentaire performante (chiffre d'affaire de 637 milliards de francs en 1993, dont 102 milliards à l'exportation). Les industries de transformation des produits carnés, laitiers et de travail du grain font les plus gros chiffres d'affaires, avec respectivement, 155, 133 et 105 milliards de francs (annexe 1).

1.4.2 Départements et territoires d'outre-mer

L'agriculture et l'élevage y font l'objet d'une attention particulière. L'objectif est de favoriser le développement des cultures vivrières en conservant et valorisant leur spécificité (tourisme), et de renforcer ou de promouvoir des cultures de



rente. L'annexe 4 présente, pour chaque département ou territoire, la situation actuelle.

La canne à sucre demeure une des principales productions (Réunion, Guadeloupe) ainsi que sa transformation en rhum (Martinique). La banane et les autres fruits tropicaux font aussi l'objet d'échanges importants notamment en Guadeloupe et en Martinique.

La France a le souci de gérer de façon durable la forêt tropicale et équatoriale dans les DOM-TOM. La forêt guyanaise, du fait de sa diversité et de son étendue, retient particulièrement l'attention pour organiser une filière bois intégrée et développer des recherches sur la forêt équatoriale.

1.5 EVOLUTION PREVISIBLE DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE

La mise en jachère des terres et l'extensification imposées par la nouvelle PAC ont remis en question les fondements de la révolution rurale des années 1950 à 80, marquée par le défrichage, l'assainissement et l'intensification de la production. Elle implique une révision importante des mentalités et des stratégies. Le dynamisme, la compétence technique des agriculteurs et leur formation de gestionnaire leur ont permis de faire face à ces nouvelles conditions économiques. On observe cependant une évolution différente selon les grandes régions de production; les possibilités d'adaptation diffèrent selon la situation géographique et les potentialités agronomiques des bassins de production.

1.5.1 Relever le défi de la compétitivité au niveau mondial

Dans les zones de grandes cultures, l'objectif des agriculteurs est d'augmenter la productivité de leurs investissements tant au niveau du travail que des moyens de production, afin d'avoir accès au marché mondial tout en conservant une rentabilité économique suffisante.

Ce nouvel objectif implique une évolution des systèmes de culture (nature et rotation des cultures, itinéraires techniques...). Le coût de chaque facteur de production fait l'objet d'une approche analytique et les méthodes de production intégrée, de fertilisation et de protection phytosanitaire raisonnées font de nouveaux adeptes.



Cette évolution des systèmes de culture répond aussi aux exigences nouvelles et justifiées de préservation de la fertilité naturelle des sols et de respect de l'environnement (pollution des nappes phréatiques, lutte contre l'érosion, maintien de zones moins anthropisées favorables aux auxiliaires de lutte biologique contre les ravageurs...). Ces nouvelles stratégies orientent les objectifs de sélection vers des variétés conservant un potentiel de production élevé, mais moins dépendantes de l'apport d'intrants et valorisant les réserves naturelles du sol en eau et éléments minéraux. L'attention se porte sur la résistance aux stress biotiques (parasites, maladies) et abiotiques (gel, salinité, sécheresse).

L'adaptation des variétés à des utilisations particulières tant dans le domaine alimentaire que pour d'autres usages (énergie, matières premières pour l'industrie chimique...) est une nécessité pour élargir les débouchés et apporter une plus-value aux récoltes. De telles variétés dédiées à des utilisations industrielles particulières sont appelées à se développer car elles créent des matières premières renouvelables dont la transformation peut être moins polluante et plus économe en énergie que les matières premières actuelles. Elles présentent l'avantage d'être éligibles sur la liste des variétés autorisées en "jachères industrielles" et de valoriser le potentiel de production des terres agricoles.

1.5.2 Maintenir une activité économique attractive dans les régions agricoles moins favorisées

Pour éviter la déprise agricole et à terme l'exode rural, des stratégies spécifiques sont nécessaires pour favoriser dans ces régions une activité agricole et rurale permettant le plein emploi et des revenus attractifs. Les solutions envisagées dans les zones favorables ne seront que partiellement applicables en zones difficiles.

Ainsi le choix des espèces à cultiver devra s'adapter d'une part aux potentialités pédoclimatiques et aux contraintes géographiques, et d'autre part à l'existence de débouchés. Ceux-ci seront plus facilement trouvés si les produits proposés présentent une originalité par rapport aux productions de masse. La transformation sur place apporte une valeur ajoutée intéressante tant du point de vue de la spécificité que de celui de la valeur marchande.

Une politique de qualité s'impose pour trouver et conserver des réseaux de commercialisation. Le recours à des marques, des labels ou des appellations protégées (Appellation d'origine protégée ou AOP, Indication géographique de



provenance ou IGP..) présente un réel intérêt pour protéger l'identité des produits et développer leur diffusion.

La culture d'espèces d'intérêt industriel (plantes aromatiques ou médicinales), la production de semences, la culture de plantes génétiquement modifiées impliquant un isolement réglementaire peuvent offrir des ressources intéressantes dès lors que des contrats garantissent l'achat de la récolte. La production de plantes de grande culture peut avoir sa place dans ces régions, notamment si elles sont utilisées sur place pour répondre aux besoins d'un élevage local en fournissant des compléments alimentaires (culture de triticale plus riche en protéines que le blé) et favoriser la production artisanale de fromage ou de charcuterie de haut de gamme.

La déprise agricole, sensible dans ces régions, est favorable à la création de nouvelles ressources forestières. Celles-ci n'auront d'intérêt économique que dans la mesure où elles seront soumises à un plan de gestion simple, collectif et rigoureux, et que leur valorisation sera assurée de façon économiquement acceptable.

La double activité dans ces régions sera souvent indispensable pour assurer des revenus suffisants. Elle se développera si une politique volontariste de création d'emplois pérennes est appliquée. Cette seconde activité pourra être directement liée aux compétences de l'agriculteur, et éventuellement l'aider à amortir son matériel. Peu d'agriculteurs sont actuellement attirés par la profession de "jardinier de la nature", mais il serait possible de les motiver en mettant en valeur le rôle social des travaux d'aménagement qui leur seraient confiés pour prévenir les risques naturels (glissements de terrain, avalanches, inondations...) ou pour améliorer le cadre de vie et développer le tourisme. Les responsabilités confiées, la rémunération de cette activité et l'assurance d'une certaine pérennité devraient valoriser ce nouveau type d'activité rurale.

Le tourisme vert peut aussi être créateur d'emplois et de revenus intéressants pour les communes ou les associations de communes qui décideraient de favoriser et de coordonner les initiatives des habitants (gîtes ruraux, hôtellerie à la ferme, vente de produits du terroir et d'objets artisanaux...).

Les différentes tendances de l'agriculture française et les stratégies proposées sont réalistes. Dès à présent, certaines réalisations concrètes le prouvent. Trois objectifs sont communs aux différents scénarios: compétitivité, diversification, valeur ajoutée. Les systèmes de culture proposés sont plus respectueux de l'environnement et permettent une meilleure gestion de la biodiversité. Ils s'inscrivent dans le concept d'agriculture durable et confirment le rôle irremplaçable des agriculteurs dans le façonnage et l'entretien du paysage.



Les pouvoirs publics, dans le cadre des politiques agricoles et de l'aménagement du territoire, soutiennent cette réorientation en proposant de façon contractuelle aux agriculteurs et aux éleveurs volontaires des plans de développement durable. Ceux-ci prévoient la mise au point de systèmes de production qui concilient production agricole, préservation de l'environnement et gestion de l'espace. Ainsi pour l'élevage, les PDD favorisent la valorisation des surfaces fourragères, donnant la priorité au foin et aux associations graminées-légumineuses.

La réussite de cette politique repose sur la volonté des agriculteurs de conserver leur place dans l'économie nationale et de revaloriser leur métier pour intéresser leurs successeurs. Cet objectif sera atteint si la concertation et la solidarité s'instaurent entre les différents acteurs d'une filière qui va de la création variétale à la diffusion des produits finis.



CHAPITRE 2

Programmes nationaux de conservation

2.1 INTRODUCTION

La France a des ressources génétiques importantes du fait de la variété de ses sols et de ses climats et d'une longue tradition de sélection des espèces agricoles et horticoles. Cette diversité génétique est essentielle pour répondre aux besoins agricoles et économiques de demain, et la France doit se donner les moyens de maîtriser la gestion et la conservation de ses propres ressources génétiques.

2.1.1 Le rôle du Bureau des ressources génétiques (BRG)

La volonté de mieux prendre en compte les questions posées par le maintien des ressources génétiques a conduit la France à créer une structure originale en 1983: le Bureau des ressources génétiques. Le rôle et les missions de ce Bureau sont présentés dans le chapitre iv, une de ses tâches essentielles étant la concertation des activités dans le domaine des ressources génétiques tant au plan national qu'international. Dans les dix dernières années, le BRG a sensibilisé la communauté scientifique et les autorités ministérielles à la nécessité de conserver ces richesses et a suscité des actions concrètes de formation, de recherche, de collecte et de conservation. Actuellement, le BRG s'engage dans l'élaboration d'un programme national fédérateur, en concertation avec ses partenaires les plus actifs, dans le double souci d'optimiser et de pérenniser les moyens. Ce programme s'appuie entre autres sur les grandes lignes définies dans le document de synthèse publié conjointement par le BRG et le CTPS en 1992: "Conservation et gestion des ressources génétiques végétales en France". Il vise à mieux intégrer tous les acteurs de la conservation autour de projets consensuels, et à étendre ces derniers à l'ensemble des espèces cultivées, agricoles et sylvicoles. Le BRG est étroitement associé aux réflexions sur la préservation de la biodiversité, en particulier pour ce qui concerne la gestion des ressources génétiques *in situ*.



2.1.2 Forces et faiblesses de la France

Un des points forts de la France est la réflexion méthodologique sur les stratégies de conservation des ressources phytogénétiques (voir en annexe 5 la liste des publications les plus significatives à ce sujet, et en annexe 6 le texte du dernier appel d'offres national sur les méthodologies de gestion et de conservation des ressources génétiques). Cette réflexion est présentée dans la première partie de ce chapitre.

Un des points faibles, par contre, réside dans la mise en œuvre des acquis méthodologiques. La seconde partie du chapitre présente des exemples pour quelques groupes de plantes et souligne les difficultés d'extension des stratégies à un plus grand nombre d'espèces.

Enfin, la dernière partie du chapitre expose les grandes lignes du programme national fédérateur en cours d'élaboration sous l'impulsion du BRG. L'objectif de ce programme est le maintien à long terme de la diversité génétique des espèces exploitées par l'homme. L'annexe ii-2 précise la situation et les projets pour chacun des grands groupes d'espèces.

2.2 ETAT DE LA REFLEXION EN FRANCE

La conservation des ressources génétiques d'espèces sauvages dans leur milieu naturel permet de maintenir leurs potentialités adaptatives face aux fluctuations du milieu; on parle alors de conservation ou de gestion *in situ* de la diversité génétique. Bon nombre d'espèces, sélectionnées depuis longtemps, ne peuvent prétendre à ce type de gestion et sont conservées sous forme de semences, d'organes ou de plants en conditions artificielles, ou encore de plantes rassemblées en collection-conservatoire au champ: on parle de conservation *ex situ stricto sensu*. Pour quelques espèces sélectionnées, on soumet aussi des populations composites à des pressions de sélection proches de celles du milieu naturel, afin de maintenir leurs capacités évolutives: on parle alors de gestion dynamique de la variabilité génétique, ce mode de gestion relevant de la conservation *ex situ* au sens large.

Si la conservation *ex situ* (au sens strict) est nécessaire pour maintenir en l'état la diversité génétique de l'ensemble des espèces, la gestion *in situ* et la gestion dynamique de la variabilité sont des voies moins statiques de préservation de



la diversité auxquelles la France attache beaucoup d'importance. La réflexion sur ces différents modes de gestion et leur complémentarité est développée ci-après.

2.2.1 La gestion *in situ* des espèces sauvages

Quelle que soit l'importance actuelle et future des ressources génétiques introduites dans nos forêts et notre agriculture, il est essentiel que chaque État prenne en charge la préservation *in situ* de ses propres ressources. La France est consciente de sa part de responsabilité à l'échelle planétaire.

La gestion *in situ* est une méthode de conservation dynamique peu coûteuse pour les plantes pérennes, et en particulier les arbres forestiers. Chez ces derniers, il convient de distinguer entre la conservation dans l'aire naturelle de l'espèce et celle opérée sur des populations d'espèces introduites. La gestion *in situ* permet aussi de maintenir la variabilité des espèces forestières d'intérêt secondaire en France. C'est enfin le moyen de préserver la diversité des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées, favorisant ainsi les flux de gènes naturels.

2.2.1.1 Objectifs

Il apparaît aujourd'hui nécessaire en France de définir clairement les objectifs de gestion, avant même la mise en place de tout programme de conservation. C'est un des points importants développés au sein de la commission scientifique végétale du BRG.

Ces objectifs pourront privilégier l'un ou l'autre des éléments suivants ou bien les combiner :

- le maintien sur le long terme de l'espèce dans son ensemble (ou des populations d'un territoire déterminé), surtout quand sa survie est en cause; cet objectif passe par l'échantillonnage des populations sur la base de la diversité de leurs milieux et de leur structuration révélée à partir de critères morphologiques, moléculaires et taxonomiques;
- le maintien d'ensembles de populations particulières, parce qu'elles peuvent présenter une variabilité génétique susceptible d'intéresser le sélectionneur; il s'agit notamment des populations vivant dans des situations écologiquement typées, voire extrêmes;
- le maintien d'une population locale précise, parce qu'elle présente un intérêt particulier pour la sélection (gènes de résistance, stérilité mâle...).



2.2.1.2 Méthodologies de gestion

2.2.1.2.1 Gestion des espèces

Si l'objectif de conservation vise simplement à maintenir globalement l'espèce sur le long terme dans une région ou un territoire, il est envisagé de préserver la population dans son ensemble, souvent distribuée en sous-populations sur l'ensemble du territoire. La distribution de la variabilité entre les sous-populations et au sein de celles-ci est alors fonction des pressions de sélection exercées localement au sein de chaque sous-population. Chez les espèces forestières par exemple, c'est effectivement le maintien du potentiel adaptatif de l'espèce sur le long terme qui est privilégié le plus souvent, quelle que soit l'évolution de son environnement physique et biologique.

Par contre, si l'objectif est centré sur le maintien de situations particulières, la gestion de chaque population s'oriente vers la préservation des caractéristiques de son habitat, en veillant aussi au maintien de sa variabilité et de son identité, y compris le contrôle des flux de gènes extérieurs.

2.2.1.2.2 Gestion des habitats

La conservation d'une espèce et de son habitat nécessite plusieurs interventions au cours desquelles aspects sociaux, politiques, scientifiques et techniques sont obligatoirement mêlés. Elle conduit à un véritable choix dans l'aménagement du territoire (protection des espaces naturels, régénération éventuelle...) et impose la maîtrise d'usage des territoires retenus. Au-delà des interventions les plus classiques (suppression ou régulation des activités humaines, restauration d'habitats climaciques dégradés), d'autres interventions de gestion sur les habitats sont souvent nécessaires. En général, elles concernent l'habitat dans son ensemble et visent à en maintenir les principales caractéristiques physico-chimiques et biologiques: maintien de niveaux d'eau, restauration d'habitats successionnels non climaciques par le feu contrôlé, débroussaillage, pâturage... Dans quelques cas, les interventions réalisées au sein de l'habitat d'une espèce relèvent de pratiques plus subtiles: actions sur les agents pollinisateurs ou disperseurs de semences, lutte biologique ou physique contre un prédateur, destruction ou lutte biologique contre une espèce exotique envahissante, protection active d'une espèce forestière héliophile contre la compétition d'autres espèces... Pour certaines espèces, un recours à des modes de gestion plus "naturels" et plus incertains est à recommander.

2.2.1.2.3 Recherches méthodologiques

En France, la réflexion a beaucoup progressé ces dernières années sur les concepts méthodologiques de préservation de la diversité génétique *in situ*. Il reste cependant à conforter les bases scientifiques des actions proposées. Il apparaît essentiel de mieux comprendre les conditions et les mécanismes du maintien de la variabilité en conditions naturelles, et en particulier de préciser



l'effet des différents facteurs sur la structuration spatio-temporelle de la diversité et ses conséquences sur le fonctionnement et la stabilité des écosystèmes.

2.2.2 La conservation *ex situ*

Du fait de l'importance de son secteur agricole et des recherches visant en permanence à le faire progresser, la France dispose de très nombreuses collections de ressources génétiques. Cette richesse, qui constitue le matériel de base de tout programme de sélection, est répartie pour l'essentiel dans les nombreux instituts publics et établissements privés qui s'intéressent à sa valorisation; son maintien est donc raisonné en fonction des objectifs de sélection à un moment donné. Cette situation génère deux types de problèmes. D'une part, les laboratoires publics et privés conservent un matériel de base dont une fraction, constituée de ressources non directement stratégiques, est très redondante. D'autre part, de nombreuses ressources génétiques uniques ont déjà été perdues ou risquent de l'être prochainement, du fait d'une concentration des moyens sur les ressources les plus directement valorisables à court terme.

La nécessité apparaît donc clairement aujourd'hui de bien séparer d'un côté les collections de travail des différentes institutions, qui privilégient les ressources ayant un intérêt économique à court terme et intègrent du matériel souvent apparenté, et de l'autre, une collection nationale de base comprenant du matériel très diversifié, réservoir génétique indispensable pour répondre aux besoins de demain.

2.2.2.1 Objectifs

En France, on s'oriente actuellement vers la constitution de collections de base nationales, au service de la collectivité. Une organisation en réseau de ces collections est envisagée, les partenaires choisissant de gérer une partie de leurs ressources génétiques en commun; ces dernières correspondent à du matériel non stratégique aujourd'hui, mais dont on sait qu'il présente une originalité: caractère intéressant, structure génétique particulière, espèce sauvage apparentée... Ce choix de mettre en place une organisation légère en réseau traduit une démarche beaucoup plus active des partenaires vis-à-vis de la gestion à long terme de la collection de base. En effet, les membres du réseau acceptent de mettre en commun et de diffuser des ressources génétiques, mais aussi de participer à leur maintien et à leur évaluation. En retour, ils peuvent prétendre à une meilleure connaissance de l'ensemble des ressources de la collection, à un accès libre à celle-ci, ainsi qu'à diverses collections étrangères par voie d'échanges.



2.2.2.2 Stratégies de conservation

La conservation à long terme est réalisée sous différentes formes selon le matériel: congélation et lyophilisation de semences, conservation *in vitro*, et collections de plein champ pour les espèces ligneuses. Elle est généralement bien maîtrisée au plan technique et sa mise en œuvre est relativement facile, en particulier pour les semences orthodoxes. Des recherches complémentaires sont engagées pour mieux comprendre les bases physiologiques de la tolérance au froid des semences orthodoxes et de l'intolérance à la dessiccation des semences récalcitrantes, afin d'augmenter l'efficacité et la durabilité des méthodes utilisées aujourd'hui. Enfin, la possibilité d'utiliser plus largement les techniques de lyophilisation, assurant un maintien des semences à température ambiante sous vide, est en cours d'étude. La conservation des espèces ligneuses en plein champ est assurée par le biais de vergers-conservatoires, de collections de provenances et de descendances et d'arboretums. Ceux-ci permettent la protection du matériel et de son environnement vis-à-vis des maladies de quarantaine et des incendies. Il est donc important de mettre en place ces structures dans des zones bien protégées ou isolées de risques sanitaires particuliers, mais aussi d'envisager des stratégies complémentaires de conservation du matériel récalcitrant comme la cryoconservation.

Si l'on exclut le matériel conservé au champ, le coût de fonctionnement de la conservation à long terme n'est pas très élevé, une fois l'investissement de base réalisé. Elle sera donc mise en œuvre, dans la mesure du possible, sur la totalité de la collection de base. Par contre, la mise à disposition des ressources, qui suppose une régénération fréquente du matériel et sa caractérisation complémentaire, n'est envisagée que sur un échantillon de la collection de base. Des recherches pour optimiser l'échantillonnage et construire des collections réduites représentatives (ou core-collection) sont en cours, l'apport méthodologique français dans la réflexion internationale étant reconnu. Ces recherches sont associées à une meilleure compréhension des bases moléculaires de la diversité génétique, afin d'identifier les outils les plus pertinents pour réaliser l'échantillonnage. Elles imposent aussi une analyse fine de la diversité spatio-temporelle, en vue de mieux intégrer dans l'échantillonnage les différents facteurs ayant concouru à générer de la variabilité dans l'espace et dans le temps.

2.2.2.3 Fonctionnement d'un réseau

La constitution de réseaux de collections de ressources génétiques passe par différentes étapes:

- la définition des partenaires du réseau;
- l'inventaire des ressources échangeables entre ces différents partenaires;



- la rationalisation des collections pour aboutir à la collection de base nationale, et l'analyse de la diversité associée;
- la définition d'un statut juridique pour les collections de base nationales;
- l'établissement de trois types de banques: une banque active, éventuellement restreinte à un sous-ensemble de la collection de base; une banque à long terme et une banque de secours, portant sur l'ensemble de la collection de base;
- la rédaction d'un cahier des charges précisant les obligations et la contribution de chaque partenaire au fonctionnement du réseau et les modalités techniques retenues pour la conservation;
- l'édition régulière d'un catalogue mentionnant les principales caractéristiques des ressources maintenues.

Enfin, un réseau vivant est tributaire d'une animation et d'une coordination permanentes, tant dans sa phase de mise en place que dans son fonctionnement au quotidien (gestion des ressources et des données, édition périodique d'un catalogue, évaluation complémentaire du matériel, relations internationales...). L'animation de l'ensemble impose la mise en commun de moyens spécifiques.

2.2.3 La conservation à la ferme

La conservation à la ferme suscite un grand intérêt au niveau international, mais son rôle effectif demande à être précisé. Elle repose en effet sur le principe que l'agriculteur utilise chaque année des semences issues de ses propres champs ou de ceux de ses voisins. Si cela reste vrai pour certaines espèces et dans certaines régions du monde, l'évolution économique a depuis longtemps en Europe abouti à une division du travail qui fait que la production de semences est une activité spécialisée.

Dans les conditions de la France, où l'organisation de la filière des semences a d'ailleurs été accompagnée par le monde agricole, la conservation à la ferme ne semble pas devoir jouer un rôle notable, si ce n'est pour maintenir des espèces mineures supports de produits du terroir. Dans tous les cas, une réflexion méthodologique reste à conduire pour garantir l'identité de la ressource sur le long terme. Si des agriculteurs, à titre individuel ou rassemblés en associations, peuvent bien sûr contribuer aux réseaux de conservation, ils le feront au même titre que d'autres acteurs de la société comme les écomusées, les lycées agricoles, les parcs naturels et les amateurs.



2.2.4 Gestion dynamique de la variabilité

2.2.4.1 Objectifs

La gestion dynamique de la variabilité génétique constitue une stratégie complémentaire à celle des banques de gènes. Elle ne relève ni de la conservation *in situ* ni de la conservation *ex situ* au sens strict. L'idée de base est de recréer artificiellement les conditions d'une évolution continue de populations de plantes cultivées, dans un pays d'agriculture moderne où ces processus ont disparu.

Pour cela, on cherche à faire évoluer librement des populations, en leur imposant parfois des pressions de sélection douces en conditions semi-naturelles. Ces populations sont constituées de manière à intégrer une grande diversité génétique, et sont soumises à des pressions sélectives dans plusieurs milieux à peu de frais. On favorise ainsi l'apparition de combinaisons de gènes répondant à de nouvelles contraintes de l'environnement, et valorisables sur le plan agricole. Cette méthode constitue donc un lien indispensable entre la conservation statique des ressources brutes et leur utilisation en réponse aux changements des besoins.

2.2.4.2 Méthodologie de gestion

Différents facteurs sont à considérer dans l'élaboration d'un schéma de gestion dynamique, en fonction des objectifs:

- le matériel de départ et la méthodologie de constitution de la population en vue de favoriser le brassage génétique initial;
- l'échantillonnage des sous-populations;
- le réseau expérimental (nombre de sites et répartition géographique);
- la nature des pressions de sélection artificielle éventuellement exercées;
- les modalités de suivi de la variabilité au sein des populations (outils d'analyse, fréquence des contrôles);
- les stratégies d'échanges génétiques entre sous-populations, pour permettre les recombinaisons entre les gènes favorables distribués entre elles, et augmenter ainsi leur souplesse de réaction aux variations du milieu.

De nombreuses variantes du schéma sont possibles, selon les choix retenus pour les différents paramètres et, en particulier, selon la nature et l'intensité des pressions de sélection artificielle exercées. Elles sont toutes susceptibles d'intéresser le gestionnaire et le valorisateur des ressources, dans la mesure où elles concourent au maintien à long terme des capacités évolutives du matériel. Les schémas précédents sont raisonnés sur la base de résultats théoriques acquis en génétique et en dynamique des populations. Des études complémentaires



sont cependant envisagées pour mieux préciser l'impact de la variation des différents paramètres (nombre et effectif des sous-populations, pressions de sélection, flux géniques naturels et induits) sur l'évolution de la variabilité globale de la population, en conditions artificielles. Les plantes modèles sont le blé et *l'Arabidopsis*.

2.3 MISE EN ŒUVRE: POINTS FORTS, LIMITES ET ENJEUX INTERNATIONAUX

2.3.1 Gestion *in situ* des espèces sauvages

2.3.1.1 Mise en œuvre pour les espèces forestières

Dans l'immédiat, deux espèces sociales l'une résineuse, le sapin pectiné (*Abies alba*), et l'autre feuillue, le hêtre (*Fagus sylvatica*), font l'objet d'un réseau de réserves génétiques *in situ*, organisé par espèce et géré par l'ONF en forêt publique. Des réserves génétiques *in situ* sont aussi prévues en forêts publique et privée pour le merisier (*Prunus avium*). Le réseau doit être progressivement étendu aux chênes (*Quercus petraea*, *Quercus robur*) et à l'épicéa (*Picea abies*). Au total, à l'horizon 2000, une dizaine d'espèces forestières majeures devraient faire l'objet de telles mesures de protection *in situ*.

En raison de leur habitat dispersé et de leur caractère pionnier, la conservation de certaines espèces sera majoritairement traitée en conditions *ex situ* (*Ulmus campestris*, *Populus nigra*, *Prunus avium*), et complétée dans quelques cas par une gestion dynamique (*Populus nigra*, *Prunus avium*).

Les contraintes de gestion conservatoire des espèces concernent d'abord la régénération naturelle des peuplements et la protection contre d'éventuelles contaminations polliniques. Il n'est pas imposé de contraintes concernant la conduite des éclaircies et le choix des semenciers, si ce n'est le maintien d'un nombre minimum de semenciers à l'hectare. Pour le hêtre et le sapin pectiné, les surfaces à conserver *in situ*, estimées sur la base de marqueurs et de caractères adaptatifs, comprennent entre 1‰ et 1% de la superficie totale occupée par l'espèce. La réflexion de la France en matière de gestion *in situ* des ressources génétiques forestières l'a incitée à insuffler une dynamique à l'échelle européenne, suite à la Conférence de Strasbourg (1990) et aux accords d'Helsinki (1992) sur les forêts européennes.

En ce qui concerne les espèces mineures, il n'existe actuellement aucune mesure législative ou incitative permettant la protection *in situ* d'espèces ne



figurant pas sur la liste des espèces protégées, qui ne concerne que des espèces rares ou menacées; ainsi, des ressources remarquables disparaissent régulièrement. Il est donc envisagé de compléter le dispositif par un second réseau basé sur la conservation d'un échantillon représentatif des principaux écosystèmes forestiers, assurant ainsi la préservation d'espèces rares ou économiquement secondaires aujourd'hui.

L'aménagement des forêts avec le souci de gérer la diversité biologique et génétique est également développé dans le contexte tropical en Guyane, dans le cadre de SILVOLAB, structure regroupant l'ONF et des instituts de recherche (CIRAD, CNRS, INRA, ORSTOM). L'approche par espèce devra être élargie et reliée à une approche écologique, particulièrement dans le domaine tropical. Les programmes de gestion *in situ* des ressources génétiques forestières sont exemplaires, en ce qu'ils ont su s'adjoindre le concours de tous les partenaires (CEMAGREF, CIRAD, ENGREF, INRA, ONF, ORSTOM), avec le soutien des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement. L'organisation mise en place avec les gestionnaires forestiers constitue un modèle à développer pour les autres groupes d'espèces.

2.3.1.2 Mise en œuvre pour les parents sauvages des espèces cultivées

La conservation des parents sauvages d'espèces cultivées constitue l'une des recommandations majeures des organisations internationales qui se préoccupent de ressources génétiques, que ce soit l'IPGRI, la FAO ou le programme MAB de l'UNESCO. A la suite du colloque organisé à Strasbourg par le Conseil de l'Europe en 1991, un groupe d'experts incluant des Français s'est réuni pour jeter les bases d'une politique d'étude et de conservation (Faro, 1992; Neuchâtel, 1993; Palerme, 1994). La France est particulièrement bien pourvue dans ce domaine puisqu'elle possède des parents sauvages pour la plupart des espèces cultivées originaires d'Europe et de la Méditerranée nord-occidentale. Si toutes les populations sauvages concernées ne sont pas menacées, de profonds bouleversements peuvent affecter les milieux naturels dans les années à venir, notamment sur le littoral et en plaine.

Différentes réglementations existent pour protéger ces espèces ou leurs habitats. En France, l'arrêté du 20 janvier 1982, pris en application des articles L 211-1 et L 211-2 du Code rural, fixe la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. Il est complété par de nombreux arrêtés qui énumèrent les espèces protégées au niveau régional et départemental, et par l'arrêté du 13 octobre 1989 qui dresse la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire. De plus, l'article R 211-12 du Code Rural permet aux préfets de protéger les milieux hébergeant des espèces protégées. Par ailleurs, la directive européenne Faune-Flore-Habitats du 21 mai 1992 vise à assurer la



conservation des habitats mais aussi de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des Etats membres; sa mise en application doit aboutir à la constitution d'un réseau de zones spéciales de conservation (ZSC) à l'échelle de l'Union européenne, qui doit être achevé en 2004. Enfin, la CITES (Convention sur le commerce international des espèces menacées) interdit ou réglemente le commerce international d'espèces sauvages menacées d'extinction, dont de nombreuses plantes d'intérêt horticole.

Au niveau national, ces réglementations sont difficilement appliquées, par manque de formation des agents chargés du contrôle. Pour l'instant, seules quelques actions pilotes d'inventaire et de caractérisation ont été menées sur différentes espèces (*Brassica oleracea*, *Beta maritima*, *Prunus brigantina*, *des Agropyron* et *des Tulipa*) par les Conservatoires botaniques nationaux. Les outils réglementaires existant, il reste maintenant à mettre en place et à pérenniser un programme fédérateur, en concertation étroite avec les Conservatoires botaniques nationaux et les gestionnaires d'espaces naturels.

2.3.1.3 Mise en œuvre pour les espèces fourragères

Certaines plantes fourragères se trouvent dans des milieux naturels, et relèvent donc de l'approche précédente. D'autres, plus nombreuses, sont situées dans des prairies permanentes ou des parcours, dont la conservation suppose le maintien des pratiques agricoles comme le pâturage ou la fauche. Certains milieux prairiaux disparaissent ou sont profondément modifiés par le labour, le drainage ou même l'abandon à l'état de friche. Leur conservation *in situ* passe donc par des interventions définies dans des cahiers des charges, souvent dans le cadre de contrats avec des agriculteurs.

Il n'y a pas aujourd'hui de réseau structuré de sauvegarde *in situ* de prairies naturelles gérées. Un tel réseau est à organiser au plan national, pour représenter de façon optimale les espèces et les milieux jugés prioritaires.

2.3.2 Conservation ex situ

2.3.2.1 Collections nationales

A l'heure actuelle, le statut des collections de travail des différents instituts publics et privés demeure extrêmement fragile, dans un contexte de pénurie de moyens.

La constitution de collections de base nationales, pour lesquelles il faudrait envisager un financement spécifique, devrait permettre d'assurer le maintien à long terme du potentiel génétique agricole de demain. Aujourd'hui, elle n'est



effective en France que pour quelques espèces. Mais le travail de concertation initié par le BRG depuis un an entre tous les partenaires concernés par la conservation des espèces agricoles conduit à leur implication beaucoup plus active dans la réflexion; des projets concrets de constitution et d'animation de collections nationales seront donc soumis aux instances de décision au début de l'année 1996. La réflexion sera à compléter par une étude juridique sur le statut à attribuer à ces collections.

2.3.2.1.1 Gestion en réseau

Les ressources génétiques du blé tendre et de l'orge font l'objet de collections nationales; seules la collection de blé est gérée en réseau. Les espèces majeures concernées par un tel schéma sont:

- les espèces forestières, pour lesquelles tous les partenaires de la filière sans exclusive sont concernés; dans ce cas, la dimension européenne est d'emblée présente, du fait des collaborations préexistantes et des craintes de changements climatiques durables);
- le blé dur, l'orge, le maïs, la betterave, le pois protéagineux, le colza et le tournesol pour les espèces de grande culture, avec une implication forte de l'interprofession;
- les *Medicago* et les ray-grass (*Lolium*) pour les plantes fourragères;
- les *Prunus*, les *Malus*, les agrumes et la vigne, pour les espèces fruitières, avec une implication forte du secteur associatif (AFCEV) pour les *Malus*;
- la tomate, l'aubergine, le melon, la chicorée, le chou, le piment et la pomme de terre pour les espèces légumières, avec une implication forte du secteur associatif pour la sauvegarde des variétés anciennes et locales;
- les rosiers, avec une implication forte des jardins botaniques, des collectivités territoriales et du secteur associatif.

A terme, l'ensemble pourrait constituer la "Banque française de conservation des ressources génétiques", placée sous la responsabilité du BRG. Outre ses conséquences sur la rationalisation et l'optimisation des moyens consacrés à la conservation des ressources génétiques en France, un tel dispositif permettrait d'afficher une position française structurée et cohérente vis-à-vis de nos partenaires étrangers.

2.3.2.1.2 Intégration d'espèces secondaires

De nombreuses autres collections ne conduiront pas à la mise en place de réseaux, le nombre de partenaires potentiels étant trop faible. Pour les espèces d'intérêt économique, c'est le cas notamment:

- du seigle, du triticale, de l'avoine, du sorgho, de la féverole, du lupin, du lin et du soja, pour les espèces de grande culture;
- du dactyle, des fétuques et des trèfles, pour les espèces fourragères;



- des fruits à coque et des petits fruits, du figuier, du mûrier, de l'olivier et du poirier, où le secteur associatif mais aussi les parcs et conservatoires nationaux pourraient jouer un rôle;
- de l'artichaut, de la laitue, de l'oignon et des autres *Allium* pour les espèces légumières.

La gestion de ces collections gagnera à être reliée à celle des espèces têtes de réseau, afin de mieux utiliser les infrastructures. A titre d'exemple, il est envisagé d'intégrer les collections d'avoine, de seigle et de triticales dans le réseau céréales à paille, qui gère déjà celles du blé tendre et de l'orge. Les réseaux sont ainsi envisagés de manière évolutive, selon les solutions retenues pour les différentes espèces aux plans national et international. Dans certains cas en effet (collections d'effectifs très faibles ou dont l'INRA et le secteur privé abandonnent la sélection), il pourra être décidé de céder les collections à des instituts étrangers susceptibles de mieux les valoriser, sous réserve que ceux-ci s'engagent à diffuser librement les ressources ainsi acquises. Cette étape sera bien évidemment concertée au niveau européen, des problèmes analogues se posant dans tous les Etats membres.

2.3.2.1.3 Collections orphelines

Sans renier les efforts de réflexion engagés pour optimiser la gestion des collections, il convient aussi d'alerter sur les collections qui sont fortement menacées. Il s'agit en particulier des espèces ou groupes d'espèces qui ne sont plus pris en compte dans les programmes d'amélioration génétique ou dont la priorité d'amélioration a été remise en cause.

S'agissant des espèces forestières autochtones, c'est à terme le cas de l'épicéa, du sapin et des pins noirs (pin laricio, pin de Salzman). On peut y rajouter les collections de provenances, de descendances et de clones de chêne rouge d'Amérique et de thuya et, parmi les espèces exotiques, les collections les plus menacées de l'Arboretum des Barres.

S'agissant des espèces herbacées, il faut citer les collections de haricot, de carotte, de trèfle et de soja, dont l'INRA, entre autres espèces, abandonne la sélection, ainsi que la collection de millet *Setaria* qui avait été constituée par J. Pernès au CNRS. Pour les espèces fruitières, les ressources génétiques les plus menacées à terme sont celles du noisetier, de l'olivier, du groseillier et du cassissier.

Le devenir de ces collections devra être étudié avec les partenaires potentiels. Des mesures d'urgence sont à prévoir à très court terme, pour éviter des pertes irréversibles.



2.3.2.2 Espèces tropicales

Du fait de sa longue tradition de coopération, la France participe à plusieurs réseaux internationaux au travers du CIRAD et de l'ORSTOM. En particulier, le pôle de Montpellier maintient des duplicata de plusieurs collections d'espèces tropicales. Près de 40 000 entrées sont ainsi stockées en chambre froide. Elles correspondent à des collections de cotonnier, fonio, gombo, haricot, maïs, mil, *Panicum*, riz, soja, sorgho, tomate et diverses espèces forestières. 800 entrées de cacaoyer, caféier et *Panicum* sont maintenues en serre. Plus de 1 600 entrées, relatives à des collections d'ananas, de bananier, de caféier, de canne à sucre, d'igname, de manioc et de palmier à huile, sont conservées *in vitro*.

La France maintient aussi des collections au champ dans ses départements d'outre-mer: bananier, canne à sucre et ignames (Guadeloupe); ananas (Martinique); hévéa, cacaoyer et eucalyptus (Guyane). Le CIRAD-Forêt maintient des banques de semences et des collections au champ de très nombreuses espèces forestières, parmi lesquelles les genres *Acacia*, *Terminalia*, *Pinus* et *Eucalyptus*.

2.3.2.3 Enjeux internationaux

Au niveau international, les données sur les ressources génétiques sont de plus en plus gérées en réseau, ce qui facilite leur circulation et permet de rationaliser les collections des divers pays. La prise en charge de la coordination d'une base de données, ainsi que la participation aux réseaux coordonnés par d'autres pays, sont de véritables enjeux internationaux. La France possède les compétences et la volonté pour contribuer à cette tâche collective.

L'importance des collections et le dynamisme des recherches réalisées sur certaines espèces donnent à la France les capacités de jouer un rôle moteur dans la gestion européenne de leurs ressources génétiques. Dans le cadre du Programme coopératif européen sur les ressources génétiques (ECP/GR), la France a déjà la responsabilité des bases de données des *Prunus*, des *Medicago* pérennes et des *Lathyrus*. Dans le cadre du programme EUFORGEN où elle a joué un rôle particulièrement actif, la France a aussi accepté la coordination du réseau des ressources génétiques de *Populus nigra*. La France pourrait à terme proposer sa candidature pour coordonner les réseaux de données sur les espèces suivantes: blé tendre et blé dur; maïs; espèces sauvages apparentées à *Helianthus annuus*; *Medicago* annuelles; vigne; quelques espèces légumières (chicorée, aubergine, melon, piment); chênes caducifoliés et pin maritime. De plus, la France a commencé à mettre en place une base de données sur les agrumes avec le Maroc, le Portugal et l'Espagne; elle est aussi pressentie pour étendre ce réseau au niveau de la zone méditerranéenne dans un premier temps, puis au



niveau international. Elle soutient enfin les travaux engagés en concertation avec l'OAA sur le noyer (réseau Europe, Proche Orient, Afrique du Nord, dont l'INRA de Bordeaux est coordonnateur) et l'olivier.

Sans envisager d'assumer un rôle de coordination, la France est prête à être un partenaire très actif pour un certain nombre d'espèces, dans la mesure où se créeront des réseaux européens. Ces espèces sont: l'orge et l'avoine; la betterave; le colza; le pois protéagineux; le ray-grass, le dactyle et les fétuques; les *Malus*, les *Pyrus* et les Rosacées forestières; les figuiers, mûriers et oliviers; les choux et la pomme de terre.

2.3.3 Gestion dynamique de la variabilité

Du fait de sa nouveauté et des nombreuses questions méthodologiques qu'il pose, ce type de gestion est encore peu pratiqué en France:

- Sur le blé tendre, une expérience pilote est menée depuis dix ans sur trois populations dont l'une a été rendue allogame par introduction d'un gène de stérilité mâle. Les sous-populations sont maintenues dans un large réseau multilocal, avec une faible contre-sélection pour la hauteur.
- Sur le ray-grass, des pools génétiques ont été constitués à partir d'un échantillon représentatif de la diversité des populations françaises; ces pools sont en cours de brassage avant une multiplication libre en conditions naturelles.
- Des schémas de sélection récurrente ont été engagés à partir de populations à base très large sur le maïs et le tournesol (programmes "Populations sources de variabilité"), et sont menés avec des pressions de sélection relativement faibles. Dans les deux cas, un contrôle régulier de la variabilité reste à établir, tant pour des caractères à forte valeur sélective que pour des caractères neutres vis-à-vis de la sélection, afin de maintenir la richesse du matériel d'origine.
- Sur le merisier, deux populations composites ont été créées en Bretagne et en Midi-Pyrénées, par mélange des descendance maternelles d'individus repérés dans des forêts géographiquement voisines. Chaque population, installée dans sa région d'origine, est gérée de manière à favoriser les recombinaisons génétiques (intensité de sélection sylvicole réduite et faible densité d'installation permettant une fructification précoce). Une troisième population composite sera probablement constituée en Rhône-Alpes. A court terme, il est prévu de mettre en place un schéma du même type sur le peuplier noir et le pin maritime, au moins au niveau européen.



L'originalité de la méthode et son intérêt stratégique pour préparer du matériel plus directement valorisable conduisent la France à envisager son extension à d'autres espèces dans les prochaines années: la betterave, en intégrant des espèces sauvages dans le dispositif; le pois protéagineux. En ce qui concerne les espèces ligneuses, les pommiers à cidre et le prunier d'Ente (prunier à pruneau) pourraient servir de premiers modèles, compte tenu des populations encore en place dans les bassins de production.

Cela suppose une organisation nationale, à même de gérer un réseau multilocal pérenne dédié à la gestion dynamique. Ce réseau permet de motiver des interlocuteurs variés, en particulier les établissements d'enseignement agronomique, qui se sont déjà révélés très actifs pour le blé, et devront être associés à la réflexion.

2.4 PROGRAMME D' ACTIONS

Les projets qui suivent sont en cours de maturation, dans le cadre des travaux de la sous-commission végétale du BRG, en liaison avec les divers partenaires français de la conservation. Ils seront élaborés dans le courant de l'année 1995, et incluront les modalités concrètes de leur mise en œuvre, des infrastructures et coûts de fonctionnement nécessaires.

2.4.1 Gestion *in situ*

2.4.1.1 Espèces forestières

Pour être capables d'infléchir en continu les priorités de conservation, il faut pouvoir mobiliser les informations sur les risques d'érosion génétique des différentes espèces, les interpréter et les transmettre à la Commission technique nationale de conservation des ressources génétiques forestières. La réflexion s'oriente donc vers la création d'un Observatoire permanent des ressources génétiques forestières, qui aurait ces missions. Les activités de la Commission technique nationale pourraient par ailleurs être élargies aux DOM et aux TOM.

2.4.1.2 Espèces sauvages progénitrices

La conservation de la diversité des parents sauvages d'espèces cultivées s'appuiera sur trois volets complémentaires. La mise en œuvre de ce



programme devra être coordonnée au niveau national par une commission scientifique et technique.

Le premier volet concerne les actions d'inventaire sur l'ensemble du territoire national, y compris les DOM et les TOM. La coordination de ces actions d'inventaire et le stockage des données seraient assurés par le Secrétariat de la faune et de la flore du Muséum national d'histoire naturelle et les conservatoires botaniques nationaux. La commission nationale assistera le SFF et les conservatoires nationaux dans leur tâche, pour définir les méthodologies, établir les priorités et définir les règles déontologiques de l'utilisation des données.

Le second volet concerne la conservation *in situ*. Un tel programme pourra s'appuyer sur le réseau des espaces naturels français: parcs nationaux, réserves naturelles, conservatoires des sites, terrains du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres, terrains domaniaux, propriétés des collectivités locales. Les gestionnaires seraient assistés dans leur mission par la commission nationale, chargée de définir les consignes de gestion applicables à chaque espèce et de donner un avis sur les éventuels plans de gestion établis par site.

Le troisième volet concerne la conservation *ex situ*, assurée conjointement par les conservatoires botaniques nationaux, les instituts de recherche et les améliorateurs. Chaque organisme resterait responsable de la conservation des données de passeport des lots qu'il détient. A terme, la commission nationale devra émettre des recommandations sur les méthodes de conservation *ex situ* et si possible contrôler la qualité des actions.

2.4.1.3 Espèces fourragères

La sauvegarde de prairies gérées et exploitées avec des ruminants est un des moyens les plus économiques de préserver dynamiquement *in situ* les ressources prairiales des espèces majeures mais aussi des espèces rares ou secondaires (*Agrostis*, pâturins, sainfoins, trèfles...). A l'heure actuelle, les conditions sont réunies pour proposer un véritable plan de gestion des prairies respectueuses de l'environnement, en liaison avec de nombreux partenaires.

La rédaction collective d'un cahier des charges est la première étape d'un plan de développement durable des prairies permanentes. Elle sera envisagée avec les différents acteurs motivés, possédant des domaines représentatifs de la géographie rurale française: conservatoires de sites, gestionnaires de réserves naturelles, parcs, haras, lycées agricoles... Leur mission de service public est en effet la garantie d'une certaine continuité d'action. De plus, la nouvelle politique agricole commune pourrait soutenir cet effort dans le cadre des mesures agri-environnementales qu'elle a mises en place (règlement 2328/91 et 2078/92, circulaire du 18 avril 1994).



2.4.2 Conservation *ex situ*

2.4.2.1 Collections nationales

Pour chacun des groupes d'espèces, un projet de collections nationales gérées en réseau sera élaboré avec des représentants du secteur public, de l'interprofession, du GEVES et du secteur associatif quand celui-ci est actif.

Le projet devrait comporter, entre autres, les éléments suivants:

- l'inventaire des ressources génétiques échangeables et la définition du contenu des collections nationales;
- les espèces secondaires dont la gestion est à intégrer dans le même réseau;
- les modalités d'accès aux données et aux ressources;
- les caractères complémentaires à rassembler sur la collection de base ou un échantillon de celle-ci;
- la répartition des tâches de conservation, régénération et évaluation du matériel entre les partenaires, ainsi que la rédaction d'un cahier des charges précisant cette répartition et les modalités techniques de mise en œuvre;
- l'infrastructure nécessaire au réseau et son coût de fonctionnement.

Une premier aperçu des réseaux fédérateurs envisagés est présenté dans le tableau 1. Le BRG aura à jouer un rôle majeur dans la mise en place de ces réseaux nationaux, mais aussi dans l'animation et la coordination de l'ensemble du système.

2.4.2.2 Centre de ressources génétiques méditerranéennes et tropicales

La préservation efficace des ressources génétiques tropicales nécessite une stratégie globale avec des composantes diverses complémentaires. La France bénéficie d'une expérience et d'un dispositif géographique à mettre en valeur: des collections très riches, des territoires en zones tropicales et, avec Montpellier, un centre de compétence important situé hors des zones de production.

Il convient tout d'abord de renforcer le rôle et la responsabilité des DOM-TOM comme sites de conservation *ex situ* d'espèces agricoles tropicales, en liaison avec les impératifs de développement de l'agriculture régionale, mais aussi de préservation de ressources génétiques à vocation pantropicale.

Il convient également de conforter le centre de ressources génétiques méditerranéennes et tropicales qui existe de fait à Montpellier. La formalisation d'un tel centre permettra de coordonner et de renforcer des activités comme la conservation *in vitro*, l'analyse de la diversité génétique, le transit de matériel génétique ou le développement de bases de données. Il devra s'appuyer sur des



Tableau 1 Réseaux de conservation des collections de ressources génétiques. Projet d'organisation autour d'espèces (ou groupes d'espèces) principale

Espèce principale	Espèces secondaire	Espèces rattachées au réseau
Espèces de grande culture		
blé tendre	blé dur, avoine, orge, triticale	sarrasin
maïs	sorgho	millet <i>Setaria</i> , betterave
pois	lupin, féverole	légumes secs potagers
tournesol	lin	
<i>Medicago</i>	ray-grass, dactyle, fétuques	
Espèce fruitières		
Prunus	figuier, mûrier, olivier	fruits à coque
Malus	<i>Pyrus, Cydonia</i>	petits fruits
vigne		
agrumes	banane, ananas	litchi, manguier
Espèce légumières		
tomate, pomme de terre	aubergine, piment	autres Solanées
courgette, melon	autres Cucurbitacées	
choux	autres Crucifères, colza	
igname	taro, manioc	
Divers autres : <i>Allium</i> , artichaut, asperge, carotte...		
Espèce ornementales		
rosier		
<i>Berberis, Forsythia, Weigela, Pyracantha</i>	autres arbustes à fleurs	
<i>Pelargonium</i>		
espèces tempérées	autres plantes en pots	
Plantes aromatiques et médicinales		
Espèces forestières		
espèces tropicales		
caféier		
Autres espèces ligneuses		
hévéa		
cotoniner	cacaoyer, cocotier	



synergies avec des acteurs régionaux multiples dans le domaine des ressources génétiques méditerranéennes, voire les associer de façon organique. Il pourra en outre faire le lien avec les questions de développement agricole et de biodiversité.

2.4.2.3 Aspects juridiques liés à l'établissement de collections nationales

Depuis 15 ans, les ressources génétiques ont été marquées par l'adoption de textes importants, contribuant à redéfinir leur statut juridique, aux niveaux national et international: l'Engagement international sur les ressources phytogénétiques, adopté en 1983 et suivi de plusieurs amendements; révision de la Convention UPOV en 1991; Convention internationale sur la diversité biologique, signée en 1992; accords du GATT (en particulier les ADPIC); évolution de la jurisprudence qui permet de protéger par brevet des plantes entières.

- Ces textes sont souvent complémentaires, parfois contradictoires. L'interprétation du statut conféré aux ressources génétiques et de ses implications en matière de conservation n'est donc pas chose aisée. Il faut ajouter à cela le fait que, au plan national, le statut des collections de ressources génétiques est ambigu. On ne sait pas très bien par exemple quels sont les droits et les obligations d'une personne physique ou morale qui détient des collections.

Pourtant, ce point est essentiel si l'on souhaite définir une politique de coopération en la matière, ou un s'engager dans un réseau mondial de banques de ressources génétiques. L'étude commandée par le GCRAI sur le statut des collections des Centres internationaux pour la recherche agricole a bien montré la difficulté du sujet.

Le BRG envisage d'animer un comité *ad hoc* qui sera chargé d'étudier ces questions. Les conclusions de ce comité devraient être disponibles avant la Conférence technique internationale sur les ressources phytogénétiques de 1996.

2.4.3 Gestion dynamique de la variabilité

Pour chacune des espèces où l'on envisage une gestion dynamique, un projet concret sera défini en liaison avec les partenaires dans le courant de l'année 1995. La sous-commission végétale du BRG accompagnera l'élaboration de ces différents projets qui devront, entre autres, préciser les éléments suivants:

- le matériel à la base de la population de départ et les modalités de constitution de la population, mais aussi ses possibilités d'enrichissement ultérieur;



- les modalités de maintien des sous-populations et la nature des pressions de sélection envisagées sur ces dernières;
- les modalités de suivi de la variabilité au cours du temps;
- la fréquence et les modalités de brassage génétique entre les sous-populations.

La réflexion doit intégrer l'établissement de réseaux expérimentaux multilocaux et pérennes, en liaison avec toutes les structures capables de mettre des sites à disposition: établissements agricoles, parcs naturels, interprofession.

2.5 CONCLUSION

En France, la gestion des ressources génétiques végétales fait l'objet d'une réflexion, déjà amorcée depuis une dizaine d'années. Depuis 1994, le BRG et sa sous-commission végétale se sont attachés à mener cette réflexion à terme et à en transcrire les résultats dans une Charte nationale pour la conservation des ressources génétiques, dont le but est de proposer un programme national fédérateur.

Les grands axes de ce programme ont été définis avec les acteurs de la conservation. Durant l'année 1995, le BRG s'attachera à établir des projets concrets, en approfondissant la réflexion sur leurs aspects économiques et juridiques.

En deux ans, un travail important aura donc été réalisé pour élaborer un programme national fédérateur et cohérent de préservation des ressources génétiques, susceptible d'assurer le développement agricole des générations présentes et futures. Il sera alors nécessaire de donner à ce programme un cadre institutionnel seul à même de garantir son soutien à long terme et de responsabiliser les partenaires.

Le mouvement international en faveur de la biodiversité et le défi lancé par l'OAA pour structurer la conservation des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture au niveau mondial devraient aider les Etats à clarifier et affirmer leur politique dans ce domaine.



CHAPITRE 3

L'utilisation des ressources phytogénétiques en France

La conservation des ressources génétiques prend tout son sens dans la mesure où les ressources sont utilisées pour contribuer au progrès génétique, soit directement pour les espèces dont la sélection est récente, soit indirectement pour la fabrication de géniteurs ou de populations sources de variabilité. Les espèces forestières régénérées par plantation font habituellement l'objet d'un effort d'amélioration génétique comparable en importance à celui des plantes agricoles. Il en va différemment pour les espèces régénérées par ensemencement naturel, comme les chênes tempérés et la plupart des espèces tropicales: leurs ressources génétiques doivent alors être gérées et préservées sans référence à un éventuel programme d'amélioration, jamais mis en œuvre pour la majorité d'entre elles.

Le sélectionneur utilise en premier lieu son propre matériel génétique amélioré; il utilise également du matériel génétique obtenu par des échanges commerciaux ou scientifiques, dans le cadre d'accords nationaux (comme les associations de sélectionneurs français de blé, de maïs, de tournesol ou de plantes fourragères) ou internationaux (France - Etats-Unis, Union européenne...). Il utilise en priorité les ressources intégrées dans du matériel élaboré, dont la caractérisation et l'évaluation sont souvent correctes. Il est conduit à revenir à un matériel plus diversifié, et souvent de valeur agronomique moindre, dans tous les cas où il est confronté à un nouvel objectif de sélection (demande qualitative spécifique, apparition de nouveaux pathogènes, diversification...).

Dans le cas des espèces dont la sélection est relativement récente comme les arbres forestiers ou les plantes fourragères (*Pinus sylvestris*, *Quercus*, *Lolium perenne*...), les prospections peuvent déboucher assez rapidement sur des cultivars. Mais dans le cas d'espèces sélectionnées depuis longtemps, le sélectionneur utilise soit des géniteurs améliorés disponibles en collection, soit des géniteurs issus de 10 à 20 ans de travaux de recherche qu'il intègre progressivement dans du matériel d'élite. Enfin, dans le cas de ressources provenant d'espèces voisines de l'espèce cultivée ou de matériel exotique, dont le développement est souvent réalisé dans des conditions très éloignées de celles



classiquement pratiquées, il est nécessaire d'adapter progressivement le matériel au travers de populations tampons.

3.1 IMPORTANCE DE LA DEMANDE, A COURT ET A MOYEN TERME

Il est essentiel de distinguer les objectifs à long terme permettant le maintien d'un réservoir de gènes susceptibles de répondre aux besoins futurs et imprévisibles de l'agriculture, de ceux à court terme visant à une valorisation rapide de ressources ayant un intérêt aujourd'hui. Dans tous les cas, il faut insister sur le fait que seule une petite partie des ressources sera exploitée à un moment donné, alors que la plupart pourront n'avoir un intérêt que dans les décennies à venir: adaptation à une évolution rapide de l'environnement, nouveaux besoins (nouvelles molécules, qualité technologique particulière, diversification des produits...). Le choix des ressources à maintenir sur le long terme n'a donc rien d'évident, la variabilité retenue devant intégrer la possibilité d'accéder ultérieurement à des gènes non directement soumis à la sélection aujourd'hui.

Actuellement, le nombre de demandes de ressources génétiques est relativement modeste, eu égard à la quantité de ressources maintenues en France. Ces demandes émanent de publics très différents: des sélectionneurs privés, des instituts de recherche et laboratoires universitaires, des pépiniéristes et maraîchers, mais aussi des amateurs (essentiellement pour les espèces légumières, fruitières et ornementales). Elles peuvent être très ciblées (cultivar spécifique, variétés de pays, mutants, formes sauvages apparentées...) mais aussi relativement ouvertes (génotypes tolérants à un stress biotique ou abiotique).

Une réflexion sur la possibilité d'une meilleure valorisation des ressources a été entreprise et a conduit la France à mener un certain nombre d'actions pour créer des liens plus étroits entre la gestion des ressources génétiques de base et la création de variétés.

3.2 EVALUER LES RESSOURCES GENETIQUES

Une évaluation correcte, en particulier pour les caractères de valeur agronomique ou forestière (adaptation, résistance, production, qualité) est un préalable à la mise en œuvre des ressources phytogénétiques dans les



programmes d'amélioration. Cette étape doit s'appuyer autant qu'il est possible sur la connaissance et l'analyse de la diversité génétique pour mieux raisonner les stratégies d'échantillonnage du matériel à évaluer, car il est hors de question d'analyser l'ensemble du matériel génétique disponible. Par contre, la diversité génétique maximale doit être prise en compte. L'échantillonnage idéal couvre donc l'ensemble de la diversité disponible, y compris les formes ayant des caractéristiques particulières. En matière forestière par exemple, cela inclut les peuplements de protection, mais aussi les peuplements isolés et ceux qui sont en limite de l'aire naturelle.

Par ailleurs, les caractères agronomiques ou forestiers, qui intéressent très directement ceux qui valorisent les ressources, sont souvent des caractères complexes (rendement, fertilité, qualité...), vraisemblablement sous le contrôle d'un nombre élevé de gènes. Leur décomposition en caractères plus simples donne l'espoir de pouvoir mieux prendre en compte ce contrôle en recherchant des gènes à effet majeur impliqués dans la variation de ces caractères simples et, en tout état de cause, un nombre plus réduit de gènes. L'évaluation est donc souvent réalisée sur plusieurs composantes élémentaires des caractères intéressants. Enfin, l'accès aux interactions génotype x milieu nécessite une implantation multilocale dans le cadre d'un réseau coordonné au niveau national et, dans quelques cas, au niveau international.

En France, en matière agronomique, cette évaluation se réalise de manière individuelle chez les sélectionneurs privés ou dans les instituts publics. Quelques réseaux comprenant les deux types d'établissements ont été mis en place comme celui concernant les céréales à paille dont l'objectif est d'évaluer au plan de la valeur agronomique et technologique du matériel existant déjà en collection ou provenant de nouvelles introductions.

Pour les espèces forestières tempérées, l'évaluation multilocale est réalisée en coopération entre l'INRA, le CEMAGREF, l'Office national des forêts et un institut de droit privé, l'Association forêt-cellulose (AFOCEL). Dans le domaine tropical, c'est principalement le CIRAD-Forêt qui est chargé de la même mission.

3.3 METTRE A DISPOSITION L'INFORMATION SUR LES RESSOURCES

L'existence d'informations précises et faciles d'accès est absolument indispensable à la large utilisation des ressources disponibles en collection. Or ces informations sont difficiles à obtenir en France, ce qui constitue un frein



important. Aujourd'hui, pour la majorité des espèces, des informations d'identification (données de passeport) et de caractérisation des ressources sont stockées dans des bases de données internes aux laboratoires. Dans le secteur public, elles ne sont diffusées qu'au sein de ce laboratoire, parce que l'édition d'un catalogue tout comme la diffusion éventuelle d'échantillons sur demande sont des activités lourdes, dont le financement se fait aux dépens des programmes de recherche. Dans quelques cas cependant, ces données sont gérées au niveau national (blé tendre, populations de maïs, espèces fourragères, espèces forestières), mais l'édition d'un catalogue reste encore l'exception.

Il importe donc maintenant de mieux organiser le stockage et la diffusion des données, afin de susciter une plus large valorisation des ressources génétiques. La réflexion amorcée en France sur la constitution de collections nationales, intégrant un matériel librement échangeable à l'échelle nationale et internationale, est une étape importante vers la mise à disposition des données et des ressources.

3.4 ENRICHIR LA VARIABILITE DISPONIBLE

En matière agronomique, le matériel végétal exotique ou provenant d'autres espèces du même complexe que l'espèce améliorée ne peut pas en général contribuer directement à la création variétale. En effet, son niveau de valeur agronomique est insuffisant. Cependant, la variabilité disponible au sein de ces matériels est progressivement introduite grâce à des croisements ou populations tampons, d'où l'on tire des génotypes qui intègrent des caractères originaux et ont une valeur agronomique suffisante pour servir de géniteurs dans la création variétale.

Le recours aux techniques de la biologie cellulaire (sauvetages d'embryons...) et de la cytogénétique est souvent nécessaire dans les premières phases de l'introgession, en particulier lorsque les ressources proviennent d'espèces apparentées.

Au contraire, pour la majorité des espèces forestières, la variabilité disponible dans l'aire naturelle est largement suffisante pour y puiser tous les génotypes nécessaires aux besoins du reboisement (choix des provenances) ou de l'amélioration (choix de la population de base). Le recours aux techniques de la biotechnologie est pourtant utile dans certaines situations particulières: sauvetage d'embryons pour la production d'hybrides interspécifiques, transfert de gènes pour produire des combinaisons que la nature n'offre pas.



3.5 GERER LES RESSOURCES GENETIQUES DE MANIERE DYNAMIQUE

L'un des objets de la gestion dynamique est de laisser évoluer les populations de plantes en conditions normales d'utilisation. Ces populations subissent les pressions de sélection naturelles, et les combinaisons de gènes pouvant répondre aux contraintes de l'environnement sont favorisées. Ce type de gestion constitue ainsi un pont entre les ressources disponibles à l'état brut et leur valorisation dans un programme de sélection.

En matière agronomique, le choix des lieux d'implantation est réalisé de manière à diversifier les environnements, ce qui engendre des pressions de sélection variées. Des recherches sont engagées sur le régime de reproduction à l'intérieur des populations et sur les stratégies de flux de gènes entre les populations, en utilisant la simulation. Elles font appel aux marqueurs génétiques, et doivent permettre d'orienter les réalisations concrètes.

En matière forestière, la conservation *in situ* d'un échantillon représentatif des ressources est la méthode optimale de maintien de la diversité, sous les pressions de sélection naturelles à long terme. Quelques cas de conservation dynamique *in situ* ou *ex situ* (orme, peuplier noir européen) sont envisagés quand l'intégrité de l'espèce est menacée dans son habitat naturel, que ce soit par la pollution génétique ou par des maladies.

Un autre type de gestion dynamique est l'utilisation de la sélection récurrente à cycle court, suivie d'un intercroisement des unités sélectionnées. La base génétique des populations peut être large, ce qui permet d'utiliser mieux les ressources génétiques et de préserver la variabilité tout en améliorant la valeur d'adaptation du matériel génétique. L'évaluation du matériel est une phase importante du cycle, car elle permet d'exercer une pression de sélection modérée dans des directions définies et de maintenir la variabilité au sein de la population de base. Les activités de création variétale étant séparées de l'amélioration de la population de base, cette méthode conduit en parallèle à un progrès génétique rapide.

Pour les espèces forestières, le nombre de générations pouvant entrer dans un schéma récurrent reste limité (2 à 3 dans le meilleur des cas). Ce type de schéma est appliqué pour la production des variétés synthétiques des grandes espèces de reboisement (douglas, pin maritime) et des variétés hybrides entre espèces (peuplier, mélèze) ou entre races géographiques (pin maritime). Dans les autres cas, le maximum de gain doit être recherché en une ou deux générations sur la base d'une exploitation raisonnée de la diversité disponible et de la recombinaison de populations. Les travaux conduits par le CIRAD-Forêt



sur l'amélioration des espèces tropicales peuvent constituer des modèles intéressants, car les cycles de vie et d'exploitation sont plus courts pour certaines de ces espèces, comme l'eucalyptus.

3.6 CREER DES VARIETES ET AMELIORER LA VALEUR AGRONOMIQUE

3.6.1 Création du progrès génétique

En matière agronomique, de nombreux caractères ont été améliorés de manière considérable: la productivité (ex.: gain de 1q/an/ha pour le rendement du blé en France depuis 1946); l'adaptation au milieu (ex.:remontée de la culture du maïs vers le nord de la France); la résistance aux parasites et aux ravageurs (blé, tomate, melon...); et l'adaptation à diverses utilisations. Ces progrès se sont réalisés dans un contexte d'évolution considérable des techniques culturales, et d'intensification. Les progrès ont été possibles grâce à l'exploitation et à la manipulation raisonnée de la grande diversité génétique disponible au sein des espèces cultivées et de leurs parents sauvages.

Par ailleurs, la structure génétique des variétés a largement contribué au progrès génétique. La maîtrise de la biologie florale chez de nombreuses espèces, en particulier allogames, a permis de créer des hybrides qui ont supplanté les anciennes populations. La France est de longue date l'un des pays où l'activité de création variétale est la plus importante.

Pour les espèces forestières, compte tenu de la longueur des cycles biologiques, des progrès considérables ont été réalisés sur les critères d'adaptation (résistance aux gelées tardives, au froid, à la sécheresse...) par le simple choix des meilleures populations. Des gains génétiques importants ont aussi été obtenus pour des critères de productivité, de qualité extérieure (rectitude du fût, branchaison), ou encore de qualité de matériau (élévation de la densité, recherche de l'homogénéité). Mais le maître-mot des programmes d'amélioration est de plus en plus le maintien d'une diversité génétique élevée, seule réponse connue à ce jour pour espérer faire face aux imprévus, notamment d'origine biotique. Cependant, dans des modèles de sylviculture intensive comme la populiculture où l'on pratique la sélection clonale, l'amélioration pour la résistance aux maladies garde une place importante.



3.6.2 Protection et commercialisation; diffusion du progrès génétique

L'inscription au Catalogue officiel européen permet la commercialisation des semences dont la conformité génétique et les qualités sont étudiées pour informer les utilisateurs. Cet aspect est largement développé dans le chapitre suivant. En résumé, le droit des obtenteurs permet l'existence et le développement d'une recherche performante et diversifiée capable de mettre à la disposition des agriculteurs des variétés adaptées à leurs besoins et à ceux des utilisateurs, aussi bien d'un point de vue agronomique qu'économique.

La réglementation actuelle organise et garantit le maintien d'une filière de production et de commercialisation des semences et plants de qualité. Cette filière semence est un gage de sécurité d'approvisionnement pour les exploitants agricoles, et le moyen le plus rapide et le plus sûr de diffusion du progrès génétique.

En matière forestière, cette diffusion est réalisée de deux façons:

- mise en œuvre de règles de gestion des peuplements, notamment au moment du choix des semenciers pour la régénération naturelle, sur la base de critères héréditaires;
- production de variétés, en majorité entre les mains de l'Etat, dans les vergers à graines gérés par le CEMAGREF et l'ONF.

Les organismes responsables de l'amélioration génétique des espèces forestières attendent peu de retour de la diffusion du progrès génétique. C'est la raison pour laquelle leur financement doit en totalité provenir de fonds publics.



CHAPITRE 4

Objectifs, politiques, programmes et législation de la France

4.1 POLITIQUE NATIONALE

La France a toujours eu une politique de prospection, de collecte, d'acclimatation, de domestication et de conservation des plantes présentant un intérêt botanique, agricole, horticole, sylvicole ou industriel. Elle est riche de ressources génétiques pour toutes les espèces cultivées sur son territoire et dans les départements et territoires d'outre-mer, mais cette richesse a longtemps été sous estimée, dispersée et parfois menacée.

Le capital génétique exceptionnel de la France a fait l'objet au vingtième siècle de nombreuses actions de conservation et de gestion. Les pouvoirs publics ont encouragé par des actions incitatives le développement de la recherche sur la diversité génétique, l'évaluation des ressources génétiques et les modalités de leur conservation, de leur gestion et de leur valorisation. Pour orienter et coordonner ces différentes actions, ils ont créé le Bureau des ressources génétiques (BRG).

4.1.1 Le Bureau des ressources génétiques

Le BRG a été créé en 1983, sous l'impulsion d'André Cauderon. Il correspondait à la nécessité de renouveler l'intérêt des scientifiques pour la biodiversité, son maintien, sa valorisation, et de rattraper le retard pris par la France face aux initiatives des autres pays de l'Union européenne et de l'ensemble du monde. Alors que la France est le premier semencier de l'Union européenne et le second au niveau mondial, il devenait dangereux pour l'avenir de la sélection française de ne pas s'intéresser davantage aux ressources génétiques.

Le BRG a été soutenu financièrement par le ministère de la Recherche, le CNRS, l'INRA, l'ORSTOM et le MNHN. Son activité s'est développée



dans quatre domaines:

- une incitation à des actions de recherche portant sur l'évaluation et la structuration de la diversité génétique, et les méthodologies de gestion et de conservation des ressources;
- des actions de coordination et de formation;
- une large diffusion de l'information par le biais de colloques et de séminaires, mais aussi de synthèses et de monographies (au total 18 ouvrages ont été publiés; cf; "Pour en savoir plus" pour ceux qui concernent les plantes);
- la représentation de la France au niveau international auprès de l'Union européenne (programmes incitatifs des DG vi et xii), du Conseil de l'Europe (division Environnement), de l'IPGRI (réseaux, activités de recherche) et de l'OAA (Commission des ressources phytogénétiques), mais aussi une participation active à la préparation de la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED, Rio de Janeiro, 1992), en particulier la négociation de la Convention sur la diversité biologique.

Après dix ans de fonctionnement, le BRG a été constitué en Groupement scientifique (GIS) afin d'associer plus étroitement les partenaires français impliqués dans la conservation des ressources génétiques: trois ministères [Enseignement supérieur et recherche (MESR), Agriculture et pêche (MAP), Environnement (ME)], et six organismes publics (CIRAD, CNRS, GEVES, INRA, MNHN et ORSTOM). Le BRG fonctionne avec un budget annuel de 2 millions de francs alloué par le MESR, du personnel mis à disposition par l'INRA et le CNRS, et il est hébergé par le MNHN. Il est doté d'un Conseil de groupement, chargé de définir ses grandes orientations et où siègent des représentants des neuf partenaires, ainsi que d'une Commission scientifique et stratégique, chargée de mettre en œuvre ces orientations. Les statuts du Groupement sont donnés en annexe 8, ses missions étant assez voisines du précédent Bureau.

Le nouveau BRG s'est donné deux priorités pour son premier mandat:

- aider à la coordination et à la concertation des diverses initiatives nationales et impliquer plus activement tous les partenaires dans un programme national fédérateur. Pour ce faire, il travaille actuellement à l'élaboration d'une Charte nationale pour la conservation des ressources génétiques, en consultant et motivant de nombreux acteurs. L'édition de cette charte est prévue pour le début de l'année 1996;



- promouvoir la réflexion française en matière de gestion de la diversité génétique en participant activement aux réunions internationales, y compris celles relevant du problème plus vaste de protection de la biodiversité.

4.1.2 Implication des différents ministères

4.1.2.1 Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche (MESR)

Le ministère de la Recherche est à l'origine de la création du BRG en 1983, et lui a donné les moyens de fonctionner. Il a par ailleurs financé des actions incitatives dans le cadre de grands programmes de recherche: "Ressources du vivant" et "Biotechnologies". Ces actions portent essentiellement sur des programmes scientifiques concernant la variabilité génétique, la génétique des populations, les méthodes de conservation des semences et des gamétophytes, et les stratégies de valorisation des ressources génétiques. Elles ont exceptionnellement contribué à initier des réseaux (céréales à paille, tomate).

4.1.2.2 Ministère de l'Agriculture et de la pêche (MAP)

Plusieurs directions du ministère de l'Agriculture contribuent au financement d'opérations de conservation et de recherche, dans le domaine des ressources génétiques d'intérêt agricole et forestier.

La **Direction de l'espace rural et de la forêt (DERF)** a mis en place, en 1991, une Commission technique nationale de conservation des ressources génétiques forestières; elle a affecté un ingénieur à mi-temps au suivi et à la coordination de ses activités. Les principaux acteurs en sont le CEMAGREF, l'INRA et l'ONF. Le CEMAGREF est chargé de la coordination nationale, l'ONF de la gestion des unités de conservation, et l'INRA des opérations de recherche en amont. La Commission est chargée de proposer au Directeur de l'espace rural et de la forêt la liste des essences à retenir et un calendrier de mise en place des réseaux *in situ* correspondants, d'examiner les cahiers des charges proposés pour chaque essence, et de choisir les peuplements à inclure dans chaque réseau.

L'extension des activités de la Commission nationale aux ressources génétiques forestières tropicales pourrait être envisagée.

La **Direction générale de l'enseignement et de la recherche (DGER)**, dans le cadre d'actions de formation par la recherche, soutient des programmes sur les ressources génétiques. Depuis quatre ans, elle a encouragé des projets sur les espèces suivantes: blé, orge, *Allium*.



La Direction de la production et des échanges (DPE), dans le cadre des actions de recherche-développement (“contrat de branche”) associant des groupements d’obteneurs et la recherche publique, a subventionné plusieurs programmes de création et de gestion de populations (blé, maïs, betterave, pomme de terre, ray-grass, haricot, pélargonium, soja, lupin, tournesol, lin...). De plus, depuis 1990, le Bureau des semences apporte une contribution financière importante au fonctionnement du réseau céréales à paille. Le Bureau de l’horticulture, des fruits et des légumes a soutenu le Conservatoire national des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles (CNPMAI), jusqu’en 1995.

Depuis 1989, le *Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées* (CTPS) a conduit une réflexion sur les actions en faveur des ressources génétiques et encourage la création de réseaux associant les instituts de recherche et les obtenteurs, en collaboration avec le BRG. Les résultats de ce travail commun ont fait l’objet d’un rapport détaillé en 1992 (Conservation et gestion des ressources génétiques végétales). A la demande du CTPS, plusieurs réseaux ont pu être créés grâce à des crédits incitatifs du ministère de l’Agriculture.

4.1.2.3 Ministère de l’Environnement

Le ministère de l’Environnement joue un rôle déterminant dans la prise en compte, par le gouvernement et par un nombre croissant de citoyens, des risques écologiques et notamment de l’appauvrissement de la flore et de la faune sauvages. Il met en œuvre des actions spécifiques dans ce domaine. Certains parcs nationaux et régionaux ont pris des initiatives pour mener à bien des programmes de collecte, de conservation et d’évaluation du patrimoine national de variétés anciennes, et plus spécialement des fruits et des légumes. Les collections des espèces méditerranéennes d’arbres fruitiers du Conservatoire botanique national de Porquerolles (Parc national de Port-Cros) et celles du CBN de Gap-Charance (Parc national des Ecrins) sont particulièrement importantes. Ce ministère a aussi contribué à la sauvegarde *ex situ* des ressources génétiques de l’orme, entreprise par le CEMAGREF.

Les mesures législatives prises en 1975 et 1976 par le ministère de l’Environnement permettent la protection des biotopes assurant la survie de populations végétales et animales en danger de disparition. Ces mesures permettent donc de protéger des habitats d’espèces progénitrices d’espèces cultivées telles que: *Beta*, *Brassica*, *Agropyron*, *Prunus*, *Daucus*. Le ministère de l’Environnement souhaite développer ces actions de conservation *in situ* et, après un inventaire détaillé des parents sauvages d’espèces cultivées existant sur le territoire national, protéger ces espèces d’intérêt à la fois botanique et agronomique. Il s’appuie pour ces actions sur les conservatoires botaniques



nationaux agréés en application du livre II du Code rural concernant la protection de la nature.

4.1.2.4 Ministère de la Culture

Le ministère de la Culture assure la tutelle de la plupart des musées, et des écomusées en particulier. Certains d'entre eux conservent des variétés et races anciennes qui étaient à la base d'agrosystèmes traditionnels. Bien que leur vocation première soit plus muséographique que biologique, ils peuvent s'insérer dans des réseaux nationaux de conservation, et jouer un rôle important de communication et de sensibilisation du public.

La Mission du patrimoine ethnologique soutient par ailleurs des recherches et des enquêtes ethnobotaniques qui mettent en valeur la diversité du patrimoine biologique et son cortège technique et social.

4.1.3 Rôle des instituts de recherche et autres organismes de droit public

4.1.3.1 L'INRA (sous la co-tutelle du MAP et du MESR)

L'INRA maintient des collections très importantes: 140 000 entrées sont ainsi conservées pour 80 espèces agricoles et 60 espèces sylvicoles. Il est aussi fortement engagé dans la mise en place de réseaux de conservation *in situ* (espèces forestières) et *ex situ*. L'INRA soutient des recherches sur l'évaluation et la structuration de la diversité génétique selon différents critères (neutres et non neutres vis-à-vis de la sélection), ainsi que sur les méthodologies de gestion de cette diversité. Deux programmes importants ont été lancés à ce sujet: Protection de la diversité génétique (PRODIGE, de 1989 à 93); Biodiversité et gestion des ressources génétiques (1995 à 97).

4.1.3.2 L'ORSTOM et le CIRAD (sous la co-tutelle du MESR et du ministère de la Coopération)

Ces deux institutions sont concernées par la préservation de la biodiversité et l'amélioration des plantes dans les pays tropicaux et méditerranéens. Depuis longtemps, elles conduisent des recherches méthodologiques sur les ressources génétiques: stratégies de collecte, gestion des collections, analyse de la variabilité génétique, core collection, technologies de conservation (culture *in vitro*, cryoconservation), gestion *in situ* des forêts tropicales pour maintenir la diversité biologique des espèces forestières.

L'ORSTOM et le CIRAD ont participé à de très nombreuses prospections, en liaison étroite avec les Centres internationaux de recherche agricole concernés et les autorités locales. Ils ont aidé à la constitution de collections de ressources



génétiques (cultivars locaux, formes sauvages et adventices) pour des plantes alimentaires, fruitières, légumières et forestières, mais aussi pour des espèces de rente; des duplicata de ces collections sont maintenus dans les CIRA spécialisés dans les espèces considérées, ainsi qu'à Montpellier pour certaines d'entre elles.

4.1.3.3 Le CNRS, les universités et le MNHN (tutelle du MESR)

Le CNRS et les universités ne sont pas directement impliqués dans la conservation et la gestion des ressources génétiques, mais leurs apports conceptuels et méthodologiques dans le domaine de la génétique moléculaire et de la génétique des populations sont très appréciés. Les chercheurs et enseignants chercheurs participent activement aux actions thématiques programmées dans le domaine de la biologie moléculaire des génomes végétaux (Strasbourg, Toulouse, Orsay, Perpignan), l'étude des systèmes de reproduction et leur évolution, la génétique des populations (Montpellier, Orsay, Lyon, Paris, Montpellier, Lille, Toulouse).

Le CNRS a par ailleurs la responsabilité d'un vaste programme national fédérateur "Dynamique de la biodiversité et environnement" dont une partie est directement liée au maintien dynamique de la diversité génétique des espèces végétales. L'ensemble constitue la partie française du programme Diversitas (annexe 10).

4.1.3.4 Le MNHN (sous la co-tutelle du ME et du MESR)

Le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) développe des recherches de biologie végétale, d'ethnobotanique et de biogéographie. Dans les domaines plus étroitement liés aux ressources génétiques végétales, le MNHN travaille sur l'évolution des systèmes naturels et modifiés et, en particulier, sur le développement de la biologie de la conservation *in situ* en France. Il est par ailleurs chargé de l'inventaire et de la cartographie de la flore et de la faune de France.

4.1.3.5 Le CEMAGREF et l'ONF (sous la tutelle du MAP)

Le CEMAGREF assure dans sa division "Amélioration génétique et pépinières forestières" la sélection du matériel de base classé. L'ONF gère le réseau de conservation des ressources génétiques forestières *in situ*.

4.1.3.6 Le GEVES (sous la tutelle du MAP)

Le GEVES entretient une collection de référence rassemblant toutes les variétés inscrites au Catalogue, même après leur radiation. Il participe aussi à différents réseaux de conservation des ressources génétiques auxquels il apporte, outre



son expérience de l'étude des variétés selon les critères UPOV, sa pratique des outils moléculaires de distinction des variétés.

4.1.3.7 Les conservatoires botaniques et les espaces naturels protégés (sous la tutelle du ME)

La France s'est dotée de plusieurs structures pour veiller à la protection de la nature, dont les principales sont:

- les Conservatoires botaniques nationaux (6) qui contribuent à l'inventaire et à la conservation de la flore rare ou menacée de disparition, y compris les parents sauvages des espèces cultivées;
- les Parcs naturels régionaux (30, couvrant plus de 413 000 ha) qui contribuent à la conservation d'espaces ruraux traditionnels riches en écosystèmes secondaires;
- les Parcs nationaux (6) et les réserves naturelles (123) qui assurent la protection de territoires d'intérêt biologique remarquable (environ 450 000 ha), comprenant des espèces menacées et des parents sauvages d'espèces cultivées;
- le Conservatoire du littoral dont le rôle premier est l'acquisition de terrains d'intérêt biologique ou paysager sur les côtes françaises et le rivage des lacs de plus de 1000 ha.

4.1.4 Développement d'un secteur associatif

Longtemps marginalisées, les associations d'amateurs ont été soutenues par les responsables des parcs nationaux et régionaux, puis par le Bureau des ressources génétiques.

Le secteur des arbres fruitiers, et tout particulièrement le pommier, est celui qui a suscité le plus d'actions de la part d'associations spécialisées, de parcs régionaux et nationaux, d'écomusées, de lycées agricoles et de pépiniéristes.

Ces actions ont été progressivement fédérées par l'Association française pour la conservation des espèces végétales (AFCEV), dont le sérieux et l'efficacité sont maintenant reconnus au plan national.

Une organisation du même type est à développer pour les espèces légumières et ornementales, où les amateurs détiennent des cultivars locaux souvent originaux et rustiques, en particulier pour des espèces de faible intérêt économique. De même, une place plus grande devrait être faite aux initiatives individuelles et associatives (forêts privées, conservatoires régionaux,



associations...) en matière de conservation *in situ* des ressources génétiques des espèces forestières.

4.1.5 Conclusion

Ces dernières années, la France a mis en place des structures et des programmes qui lui ont permis de freiner la perte de ressources génétiques et de mieux gérer et valoriser celles qui étaient conservées. Le BRG y a joué un rôle majeur, tant par la sensibilisation des milieux politiques et scientifiques, que par l'incitation à la coordination mais aussi à l'action dans le domaine du patrimoine génétique.

Ces actions n'ont été possibles que grâce à l'appui des pouvoirs publics. Elles sont relativement modestes eu égard aux mesures qui seraient à prendre pour préserver les ressources de demain. De plus, elles sont limitées dans le temps, aucun des ministères ou organismes n'ayant clairement dans ses missions la conservation de la diversité génétique des espèces cultivées.

4.2 FORMATION SUPERIEURE SUR LES RESSOURCES GENETIQUES

Plusieurs formations universitaires et agronomiques proposent au niveau du 2e cycle des enseignements spécialisés en biologie, microbiologie et génétique des organismes vivants, assurant les bases scientifiques de l'étude de la diversité génétique.

Dans le cadre des spécialisations de 3e cycle, on retrouve les mêmes disciplines. Mais il a fallu attendre l'impulsion de Jean Pernès pour que la problématique des ressources génétiques végétales soit développée dans un DEA au début des années 1980. Se fondant sur les recherches conduites dans les pays tropicaux et au CNRS, il a créé une école de pensée originale sur ce thème.

En 1995, trois principaux DEA donnent des formations spécifiques sur la biodiversité et les ressources génétiques. Ce sont:

- 1 Evolution et écologie (Université Montpellier II, ENSAM, Prof. L. Thaler)
- 2 Ressources génétiques et amélioration des plantes (INA-PG, Paris vi, Paris xi, ENSAM, Prof. A. Gallais)



3 Génétique, adaptations et productions végétales (Université Rennes i, ENSAR, Prof. Larher).

Les nombreux laboratoires de recherche du CNRS, INRA, ORSTOM, CIRAD, jouent un rôle important d'accueil des stagiaires de DEA et en thèse sur les mêmes thèmes.

Des formations continues sont réalisées par les mêmes équipes en France, ainsi que des stages sur les ressources génétiques dans les pays francophones, dans le cadre international (IPGRI, OAA, ACCT, AUPELF...).

Depuis quelques années, la biodiversité éveille un intérêt grandissant. Une politique nationale de formation sur ce thème préparerait la société à l'intégrer complètement à sa culture, à condition de repenser et d'expérimenter à tous les niveaux une démarche pédagogique appropriée.

4.3 ASPECTS REGLEMENTAIRES

Les réglementations ayant un effet direct ou indirect sur la diversité génétique sont nombreuses, et relèvent de plusieurs secteurs. Ne seront détaillés ici que celles qui portent sur l'agriculture et l'environnement, de loin les plus importantes.

4.3.1 Secteur agricole

4.3.1.1 Réglementation sur les variétés et les semences, et ses conséquences pour la conservation des ressources génétiques

Il n'y a pas de réglementation générale concernant les ressources génétiques. Celles qui concernent les variétés et les semences ont des effets indirects sur elles, positifs ou négatifs. Les règlements qui concernent les ventes, les échanges de semences et de plants (qualité physique, génétique et notamment garanties de bon état sanitaire), s'appliquent en partie aux échanges de ressources génétiques végétales. L'ensemble de ces règlements est parfois accusé d'avoir contribué à des pertes importantes de ressources. Cette appréciation doit être modérée.

L'importance de l'agriculture dans l'économie nationale a conduit la France à prendre des mesures réglementaires pour garantir la qualité des semences



(1884: création de la Station d'essais de semence; 1905: loi sur la répression des fraudes dans la vente des produits agricoles) et la promotion des variétés nouvelles (1922: registre officiel; 1932: Catalogue des espèces et variétés).

Le décret 81.605 du 18 mai 1981 pris pour l'application de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne le commerce des semences et plantes constitue la base juridique actuelle de la réglementation des variétés et semences. Il stipule notamment que seules sont commercialisables les semences de variétés inscrites au Catalogue ayant fait l'objet de certification. Pour ce qui est de l'aspect spécifiquement forestier, et plus particulièrement des matériels forestiers de reproduction, ceux-ci font l'objet d'une réglementation particulière, outre la loi du 1er août 1905 qui s'applique au secteur. Cette réglementation se caractérise par trois points essentiels:

- elle est régie par des règles internationales (communautaires ou de l'OCDE);
- elle distingue trois niveaux réglementaires selon les essences (essences principales: Code forestier; essences secondaires: arrêté de 1991; et essences dites marginales);
- elle sépare les qualités génétiques des qualités extérieures.

4.3.1.1.1 Catalogue national des espèces et variétés

Des catalogues sont ouverts pour les plantes de grande culture: betteraves et chicorée industrielle, céréales à paille (avoine, blé dur, blé tendre, orge, riz, seigle, triticale), maïs et sorgho, plantes à fibres et oléagineuses (chanvre, colza, lin, moutarde, soja, tournesol), graminées fourragères et à gazon (8 espèces: agrostis, brome, dactyle, fétuque, fléole, paturin, ray-grass anglais et d'Italie), légumineuses fourragères (8 espèces: lotier, luzernes, sainfoin, trèfles, féverole, lupins, pois, vesces; Crucifères fourragères: colza, choux).

Il existe aussi des catalogues pour les espèces fruitières et les espèces légumières (48 espèces). Il n'y a pas de catalogue pour les plantes ornementales et le tabac. Pour les arbres fruitiers, les légumes et les plantes ornementales, la certification est facultative.

Pour les espèces forestières, un répertoire national annuel des peuplements classés ou contrôlés est édité. Il contient la liste des semenciers sélectionnés pour leur phénotype ou leur génotype, et sur lesquels doivent être normalement collectés le maximum de graines. Ce répertoire comporte 22 espèces réglementées strictement, qui correspondent en grande partie aux essences réellement utilisés pour les boisements et reboisements.

Pour tout ce qui concerne les catalogues et la certification (ouverture d'un catalogue, établissement de règlements techniques, fixation de normes



d'acceptation ou de refus pour l'inscription au catalogue, certification des semences), le ministère de l'Agriculture s'appuie, avant prise de décision par arrêté, sur le Comité technique permanent de la sélection (CTPS). Ce comité consultatif associe de façon paritaire des représentants des pouvoirs publics (recherche...) et les différentes professions de la filière des variétés et des semences (obtenteurs, multiplicateurs, agriculteurs et utilisateurs de la production végétale). Il comporte un comité plénier, un comité scientifique et onze sections spécialisées par groupe d'espèces. Outre l'établissement des règlements techniques, l'évaluation des nouvelles variétés et de la certification des semences, ce comité a une mission de réflexion prospective et de conseil pour l'orientation de la politique des variétés et des semences. Dans le cadre de ses missions, le CTPS s'est intéressé à la conservation et à la gestion des ressources génétiques en collaboration avec le BRG.

Le CTPS a confié au Groupement d'étude et de contrôle des variétés et des semences (GEVES) la réalisation des essais réglementaires d'étude de l'identité variétale: épreuves de distinction, d'homogénéité et de stabilité (DHS), et d'étude de la valeur agronomique et technologique (VAT) pour les espèces concernées.

La certification, basée sur les règlements techniques élaborés par le CTPS, est assurée par le Service officiel de contrôle (SOC). Celui-ci présente chaque année au CTPS le bilan des contrôles en culture et de la certification. La Station nationale d'essais des semences (SNES) du GEVES réalise à la demande du SOC les tests d'évaluation de l'état physiologique et sanitaire des lots de semences avant certification.

La réglementation a favorisé la création de variétés distinctes, homogènes et stables: lignées pures, hybrides, variétés synthétiques. Les populations de pays d'espèces autogames ne sont plus cultivées aujourd'hui, alors que les populations de pays d'espèces allogames ont souvent été éliminées du marché. Ces populations sont pour partie conservées comme ressources génétiques.

4.3.1.1.2 Bilan du fonctionnement du Catalogue

Le Catalogue est un outil précieux d'orientation de la politique agricole pour les pouvoirs publics. En modifiant les règlements techniques d'inscription, ces derniers peuvent orienter la sélection, puis favoriser la diffusion du progrès génétique. Les nouvelles variétés entraînent aussi l'évolution des systèmes de culture qui s'adaptent à leurs potentialités. Réciproquement, les progrès de l'agronomie font apparaître de nouveaux objectifs de sélection.

Ainsi en France, le rendement par hectare et les facteurs de régularité du rendement ont été privilégiés à la fin de la seconde guerre mondiale et ont permis à la France d'acquérir son indépendance alimentaire, puis de devenir le



second exportateur mondial de produits agricoles. Les experts estiment que ces performances sont dues pour 50% au progrès génétique et 50% à l'amélioration des techniques de production. Depuis 1964, la production de blé à l'hectare est passée de 27,7 à 66,6 quintaux en moyenne nationale et dépasse 100 quintaux dans certaines exploitations. Les surfaces de maïs grain sont passées de 0,4 à 3,3 millions d'hectares depuis la création des hybrides précoces cultivables sur l'ensemble du territoire français. Dans le même temps, le rendement moyen du maïs est passé de 23 à 81 quintaux à l'hectare. Les variétés de légumes résistantes aux principaux ravageurs et maladies se sont imposées chez les professionnels comme chez les amateurs.

Priorité étant donnée à un renouveau et à un renforcement de la production agricole, la France n'a pas pris de mesures législatives et réglementaires pour encourager le maintien de la culture de variétés traditionnelles moins adaptées à la politique de normalisation et aux systèmes de production intensifs du moment. Elle a, au contraire, favorisé la culture des variétés nouvelles en réservant l'aide à la reconversion des cultures ou à la plantation de vergers aux seuls utilisateurs de semences ou de plants de variétés inscrites au catalogue et soumises à la certification. Cette politique était appréciée des agriculteurs dont les revenus étaient assurés du fait des mécanismes de soutien mis en place au niveau communautaire.

Aujourd'hui, pour adapter la production aux nouvelles conditions économiques définies par la Politique agricole commune (PAC) et les accords du GATT, les critères de sélection et d'inscription proposés par le CTPS privilégient la productivité en donnant progressivement plus de poids à la résistance aux maladies et aux stress, à une meilleure aptitude à valoriser l'eau et les éléments nutritifs, à la diversification des productions (variétés adaptées à différents usages alimentaires et non-alimentaires, variétés dédiées à des procédés industriels, améliorées pour la valeur gustative et nutritionnelle, la facilité de transport ou de transformation...).

4.3.1.1.3 Influence des nouvelles variétés et de la transformation du paysage agricole sur la perte de biodiversité.

Les performances agronomiques des nouvelles variétés étant en constante amélioration, ces variétés ont supplanté les variétés et populations de pays. Le nombre des variétés cultivées a fortement décru et avec elles la diversité génétique. De même, les grands programmes d'aménagement du territoire et le remembrement ont profondément modifié les conditions écologiques et entraîné une perte notable de biodiversité tant au niveau des espèces végétales que de la faune commensale des cultures.

Depuis une dizaine d'années, des mesures nouvelles ont été prises pour redresser la situation et sauvegarder le patrimoine génétique.



4.3.1.1.4 Actions conduites par les sélectionneurs

Il faut rappeler que les sélectionneurs ont rassemblé des collections importantes de ressources génétiques, matériel stratégique pour eux. Ils ont conservé, évalué des variétés et des populations de pays qui, sans eux, auraient souvent disparu. La création des réseaux coopératifs de conservation et de gestion des ressources génétiques permet de valoriser ces ressources et d'assurer la pérennité de ces collections.

4.3.1.1.5 Mesures réglementaires en faveur des variétés anciennes

Depuis dix ans, on observe une évolution favorable à la conservation des variétés traditionnelles et aux méthodes de production alternative qui leur sont particulièrement adaptées. Les parcs nationaux et régionaux ont assuré la collecte et la sauvegarde du patrimoine variétal des différentes régions françaises, bien que leur objectif prioritaire soit plus orienté vers la conservation des espèces sauvages et des écosystèmes. Les différentes régions ont apporté une contribution importante à ces initiatives, ont favorisé et subventionné la création d'écomusées ainsi que les associations d'amateurs de variétés régionales anciennes. Le CTPS a pris des initiatives en faveur des variétés anciennes et des variétés d'amateur en créant des rubriques spécialisées au catalogue des arbres fruitiers (1989) et à celui des espèces légumières (1994). Ces catalogues prennent en compte des cultivars anciens, parfaitement identifiés et présentant un état sanitaire satisfaisant. Les modalités et les coûts d'inscription ont été adaptés pour ne pas freiner le développement de ces catalogues et favoriser la commercialisation de semences et de plants de qualité. Actuellement, ces variétés restent réservées aux amateurs et pour un usage familial.

La France et le Royaume-Uni proposent à l'Union européenne la création de rubriques de ce type au Catalogue communautaire, afin de favoriser la conservation des ressources génétiques. L'Union européenne, dans le cadre des mesures agroenvironnementales, a prévu des mesures financières incitatives pour les agriculteurs utilisant des variétés locales, anciennes et rustiques. Sa mise en œuvre pour le maintien des races animales à faible effectif n'a pas eu de répercussions sur la préservation de la diversité des espèces prairiales.

4.3.1.2 Réglementation sur les aménagements fonciers

La loi de modernisation de l'agriculture du 17 janvier 1995 définit le cadre des mesures prises en faveur de l'aménagement et de l'entretien de l'espace rural et crée un fonds spécifique pour en faciliter la mise en œuvre.

Le décret n° 95.88 du 27 janvier 1995 adapte certaines dispositions du Code rural relatives aux procédures d'aménagement foncier en application de la loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et la loi n° 93.24 du 8 janvier 1993 sur la



protection et la mise en valeur des paysages. Il impose notamment la réalisation d'une analyse initiale de l'état du site là où certaines opérations d'aménagement foncier, comme le remembrement, sont envisagées. Ce document doit être soumis à une commission d'aménagement foncier qui comprend des personnes qualifiées en matière de faune, de flore, de protection de la nature et des paysages et d'agronomie. Ces mesures doivent permettre de concilier les intérêts des agriculteurs avec le souci d'éviter la disparition d'éléments du paysage ou de biotopes indispensables à la conservation de la biodiversité et celui d'assurer la protection vis-à-vis des risques naturels.

Des mesures réglementaires ont été prises pour imposer une analyse approfondie des besoins d'investissements dans le domaine de l'irrigation et du drainage et de leurs conséquences. Par ailleurs, le champ d'application de la loi sur le paysage a été élargi afin de soumettre à autorisation de défrichement les parcelles forestières de petite dimension jusqu'alors exemptées. Des mesures ont été prises pour protéger, ou recréer, les vergers de haute tige, les boisements linéaires, les haies et les plantations d'alignement.

Les agriculteurs ont pris conscience de leur responsabilité dans la protection de l'environnement et de la biodiversité. Cela se traduit par une gestion des terres agricoles plus respectueuse de l'environnement (protection des nappes, utilisation raisonnée de produits phytosanitaires et de fertilisants). Si la majorité des agriculteurs estime que l'intensification reste le moyen le plus efficace pour assurer la compétitivité, d'autres, encouragés par les pouvoirs publics nationaux et communautaires, s'intéressent aux variétés plus rustiques et moins dépendantes des apports massifs d'intrants.

Outre la mise en jachère obligatoire imposée par la PAC, les agriculteurs peuvent consacrer une partie de leurs terres arables à des plantations forestières ou des vergers de haute tige (noyer, merisier...). Cela devrait être favorable à la sauvegarde de la diversité des milieux ouverts.

Les plans de développement durable établis de façon contractuelle entre l'Etat et des agriculteurs volontaires encouragent l'adoption de systèmes de production conciliant production agricole, préservation de l'environnement et gestion de l'espace.

4.3.1.3 Réglementation phytosanitaire adaptée aux échanges internationaux de ressources génétiques

Les ressources génétiques peuvent être importées en France dès lors que sont respectés les règlements phytosanitaires de l'Union européenne (directives 77/93, amendée par les directives 94/12 et 91/683) transposées en droit français (décret 93-1259, arrêtés du 2 septembre 1993 et du 16 août 1994).



Ces règlements s'appliquent aux plantes entières, aux parties de plantes (boutures, greffons, plants...), aux cultures *in vitro* et aux semences.

Les ressources génétiques ne figurant pas sur la liste des espèces prohibées sont introduites sur le territoire national dès lors qu'elles sont munies d'un certificat phytosanitaire délivré par les sources officielles du pays exportateur.

L'introduction d'espèces prohibées sur le territoire de l'Union (annexe II de l'arrêté du 2 septembre 1993) peut être envisagée sur dérogation lorsque ces plantes, ou leurs semences, le sont à des fins de recherche ou de sélection. Elles sont soumises à quarantaine dans les stations de contrôle du Service de la protection des végétaux où toutes les précautions sont prises pour maintenir les plantes en bon état physiologique et sanitaire. La durée des études varie selon les organismes nuisibles recherchés. Elle peut durer jusqu'à deux ans en cas d'indexage biologique. Elle peut être réduite s'il existe des méthodes de contrôle en laboratoire fiables et agréées pour vérifier l'absence de maladies ou de parasites de quarantaine. Les organismes de recherche publique peuvent être autorisés à effectuer la quarantaine dans leurs propres installations s'ils s'engagent à réaliser les contrôles de l'état sanitaire en respectant les mesures prophylactiques indispensables pour éviter toute dissémination accidentelle.

La réglementation actuelle peut constituer un frein aux échanges internationaux de ressources génétiques pour les espèces à multiplication végétative, mais elle limite sérieusement les risques d'introduction involontaire d'agents pathogènes et de parasites. Certains ravageurs, champignons et virus chez les espèces à multiplication végétative (ex.: *Prunus*) nécessitent une attention particulière adaptée aux conditions écogéographiques. Il semble alors peu raisonnable d'appliquer des contraintes uniformes sur l'ensemble du territoire de l'Union européenne.

4.3.1.4 Protection des droits de propriété intellectuelle dans le domaine de la création variétale et des biotechnologies

Il est indispensable d'assurer la protection des droits des créateurs de variétés et des biotechnologues afin de garantir une juste rémunération de leur activité inventive. Celle-ci permet d'investir dans la recherche, d'assurer un flux constant de variétés innovantes grâce notamment aux nouvelles possibilités de transfert ou de construction de gènes et aux méthodes de la génétique moléculaire.

4.3.1.4.1 Droits d'obtention végétale

La France a très activement participé à la définition d'un système international de protection des obtentions végétales. Ce n'est pas un hasard si la Convention



internationale pour la protection des obtentions végétales (Convention UPOV) a été signée à Paris le 2 décembre 1961.

L'application en France de la Convention est assurée par la loi du 11 juin 1970. Le Comité de la protection des obtentions végétales (CPOV) est chargé de l'appliquer (délivrance des certificats, constatation de la déchéance des droits) et de proposer au ministre en charge de l'agriculture toutes les mesures nécessaires à la mise en œuvre de la protection des obtentions végétales. Le CPOV, présidé par un magistrat de la Cour d'appel de Paris, est composé de quinze personnalités expertes dans le domaine de la sélection et de juristes. Il dispose d'un secrétariat général qui assure toutes les missions de service public liées à son activité. Les études techniques (DHS) sont assurées par le GEVES.

Le CPOV a participé aux révisions de la convention UPOV, notamment celle de mars 1991, qui a établi une interface entre les droits des possesseurs d'un certificat d'obtention végétale et les détenteurs de brevets de biotechnologie, afin de faciliter l'utilisation réciproque du matériel génétique et des techniques maîtrisées par les obtenteurs et les biotechnologues. Elle prévoit un partage équitable des droits de propriété intellectuelle.

Le CPOV a développé une activité comparable au sein de l'Union européenne pour la préparation du règlement instituant un régime de protection communautaire des obtentions végétales et pour celle de la directive relative à la protection des inventions biotechnologiques. Il a fait valoir les mêmes principes que ceux qu'il a toujours défendu sur la protection de la propriété intellectuelle et le libre accès à la diversité génétique.

La France a toujours défendu le libre accès des variétés protégées aux fins de recherche et de création variétale. Elle considère comme un droit universel le libre accès aux ressources génétiques en vue du développement du progrès génétique, que ces ressources soient naturelles ou rendues plus facilement valorisables par le travail du sélectionneur. La mise en œuvre des droits des agriculteurs et le développement d'une politique internationale de sauvegarde de la biodiversité plus dynamique devraient s'inspirer du même principe de libre accès, et ne pas remettre en cause ou affaiblir le droit des obtenteurs.

4.3.1.4.2 Protection par brevet

Les brevets (qui relèvent de l'OMPI, Office mondial de la propriété industrielle) et notamment ceux qui protègent les inventions biotechnologiques permettent de protéger les constructions génétiques et les méthodes de transformation génétique. La reconnaissance du concept d'essentielle dérivation et de variétés dérivées permet aux sélectionneurs comme aux biotechnologues de défendre leurs intérêts.



Lorsque l'UPOV n'a pas encore étendu le domaine de sa protection à une espèce donnée, il est possible de faire protéger les variétés de cette espèce par brevet.

4.3.1.4.3 Droit des marques

Un obtenteur peut déposer une marque qui favorise la diffusion de ses variétés et valorise sa renommée. La marque est décernée à un personne et non à une variété. Le titulaire l'utilise pour des variétés qui peuvent, par ailleurs, être protégées par un certificat d'obtention végétale. Plusieurs variétés peuvent successivement être commercialisées sous cette marque.

Le droit des marques a parfois été utilisé pour diffuser et protéger une espèce spontanée retrouvée dans la nature, éventuellement dans un autre pays que celui de "l'inventeur". Cette pratique doit être réprouvée, car elle peut injustement bloquer l'accès à cette ressource génétique.

4.3.1.5 Développement de variétés génétiquement modifiées

Les techniques de génie génétique permettent aujourd'hui de mobiliser une variabilité génétique jusqu'alors inaccessible, du fait des barrières biologiques entre genres et espèces, et de conférer de nouvelles propriétés aux plantes. Une réglementation rigoureuse a été mise en place en France et dans l'Union européenne, en ce qui concerne l'utilisation d'OGM en milieu confiné et leur dissémination à des fins de recherche et de mise sur le marché. Des autorisations officielles sont nécessaires et ne sont accordées que par une autorité nationale ou communautaire compétente, après avis d'un comité d'experts et au vu d'une étude approfondie des risques éventuels pour l'homme et l'environnement.

4.3.2 Secteur de l'environnement

4.3.2.1 La protection des espèces

La protection réglementaire des espèces animales et végétales en France est basée sur la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, aujourd'hui intégrée avec ses décrets d'application dans le Code rural (Livre II). Trois statuts de protection différents sont prévus.

Le statut de **protection intégrale** s'applique aux spécimens sauvages des espèces les plus menacées. Les listes d'espèces ainsi protégées sont publiées par arrêtés. Pour les plantes, une liste nationale de 450 espèces est progressivement complétée par des listes régionales.



Le statut de **protection partielle** soumet à autorisation la production, la détention, la cession, l'utilisation, le transport, l'introduction, l'importation, l'exportation et la réexportation. Ce statut concerne 30 plantes au niveau national, dont certaines plantes médicinales.

Le régime de **réglementation préfectorale temporaire** permet aux préfets de prendre des mesures adaptées aux conditions locales pour des espèces dont la liste est fixée par arrêté national. Elle concerne des espèces qui, sans être rares, peuvent faire l'objet d'un ramassage abusif, comme tous les champignons sauvages, tous les *Vaccinium* (airelles et myrtilles). L'arrêté du 13 octobre 1989 a étendu ce régime à une cinquantaine d'espèces végétales communes mais susceptibles de faire l'objet d'une exploitation massive, parmi lesquelles plusieurs plantes médicinales ou aromatiques.

Enfin, la **loi du 2 février 1995** relative au renforcement de la protection de l'environnement prévoit l'interdiction de l'introduction dans le milieu naturel d'espèces non indigènes. Il est encore trop tôt pour préciser comment elle sera appliquée.

4.3.2.2 La protection des espaces

4.3.2.2.1 Les parcs nationaux

La loi du 22 juillet 1960 constitue la base juridique à partir de laquelle sont créés les parcs nationaux en France. Selon les termes de cette loi, les espaces susceptibles de bénéficier de ces dispositions doivent constituer un milieu naturel présentant « un intérêt spécial, et qu'il importe de préserver contre tout effet de dégradation naturelle et de soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution ». En France, les parcs nationaux sont constitués d'une **zone centrale**, qui correspond à la zone parc *stricto sensu* et sur laquelle s'applique la réglementation spécifique du parc national, et d'une **zone périphérique**, généralement plus étendue, sur laquelle ne s'applique que la réglementation de droit commun.

4.3.2.2.2 Les parcs naturels régionaux

Créés en 1967 (décret du 1er mars 1967), les parcs naturels régionaux ont été reconnus comme outils de gestion des espaces naturels et d'aménagement des régions, par décret en 1975. Les textes relatifs à leur création ont été refondus par le décret du 25 avril 1988, après passage des parcs naturels régionaux sous tutelle du ministère de l'Environnement, a conduit à la situation actuelle. La **loi du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages** a donné une base légale aux parcs naturels régionaux. Son article 2 stipule que: Les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire, de développement économique et social et d'éducation et de formation du public. Ils constituent un cadre



privilegié des actions menées par les collectivités publiques en faveur de la préservation du paysage et du patrimoine naturel et culturel. La charte du parc détermine pour le territoire du parc les orientations de protection, de mise en valeur et de développement et les mesures permettant de les mettre en œuvre. Elle comporte un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du parc et leur vocation, accompagné d'un document déterminant les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères sur le territoire du parc. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et en concertation avec les partenaires intéressés. Elle est adoptée par décret portant classement en parc naturel régional pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du parc naturel régional. Ces mesures font l'objet du décret du 19 septembre 1994.

4.3.2.2.3 Les réserves

Il existe un grand nombre de statuts conférant à des milieux naturels le titre de réserve. Celui-ci veut simplement dire que l'on s'abstient d'y exploiter les populations d'une espèce (arbres, gibier...) ou de transformer le milieu.

Les réserves naturelles Les réserves naturelles (nationales), créées pour la plupart en application de la loi du 10 juillet 1976, par décret après instruction administrative sous la responsabilité des préfets, consultation des collectivités locales concernées et avis du Conseil national de la protection de la nature. Les réserves sont créées pour préserver des éléments particuliers ou représentatifs du patrimoine naturel, écosystèmes remarquables, ensembles paysagers et biologiques de grand intérêt, terrestres ou marins. Elles sont gérées par des associations, des collectivités locales, mais aussi des organismes publics comme les parcs nationaux ou des parcs naturels régionaux, et bénéficient généralement d'un comité scientifique propre à la réserve. Par ailleurs, à l'initiative des propriétaires concernés, des réserves dites **réserves naturelles volontaires** peuvent être créées sur certains espaces privés dont la faune, la flore ou les milieux présentent un intérêt reconnu par la communauté scientifique (cf. art. R 242-26 et suivants du Code rural).

Les réserves de chasse et de pêche Certaines relèvent de protections réglementaires: les **réserves nationales de chasse**, créées en application de l'arrêté du 19 mai 1982, modifié par arrêté du 26 février 1986.

Des réserves de chasse sur le domaine public maritime peuvent être constituées dans le but de protéger le gibier d'eau et l'avifaune aquatique, au titre de la loi du 24 octobre 1968 et du décret du 25 septembre 1972. La constitution de **réserves de chasse sur le domaine public fluvial** est prévue par le décret du 7 mars 1986 (modifiant le décret du 18 octobre 1968) fixant les



règles d'exploitation de la chasse sur le domaine public fluvial, aux fins de protection du gibier d'eau et de l'avifaune aquatique. D'autres réserves relèvent d'initiatives privées: créées à l'initiative des propriétaires, les **réserves de chasse approuvées** sont constituées en référence à l'arrêté de 2 octobre 1951 (modifié par l'arrêté du 17 avril 1979), sur des territoires aptes à permettre la reproduction du gibier et le repeuplement des territoires avoisinants. Enfin, les **réserves nationales de pêche** sont constituées sur des portions de cours d'eau du domaine public fluvial et des eaux non domaniales aux fins de favoriser la reproduction et la conservation ou la migration d'espèces particulières de poissons (ou d'écrevisses). Leur constitution est réalisée en référence à la loi du 29 juin 1984 relative à la protection du patrimoine piscicole et à la protection du milieu aquatique (article L. 435 du code rural) et au décret du 20 décembre 1985.

Les réserves en forêt Le 3 février 1981, les ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et l'Office national des forêts signaient une convention créant les **réserves biologiques domaniales**, situées à l'intérieur de forêts domaniales et présentant un intérêt scientifique ou patrimonial reconnu. La création de ces réserves ne se justifie que dans la mesure où les espèces ou les milieux à protéger nécessitent la mise en œuvre d'une gestion particulière, différente de la gestion appliquée aux parcelles forestières concernées.

Les **réserves biologiques forestières** sont l'équivalent des précédentes dans les forêts non domaniales, propriétés des communes ou des établissements publics, soumises au régime forestier. Elles peuvent être mises en place dans le cadre des dispositions de la convention du 14 mai 1986 entre les ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et l'Office national des forêts, lorsque des mesures de protection ou de gestion particulières sont requises pour assurer la conservation d'espèces ou de milieux rares, fragiles ou menacés.

Le classement juridique en **forêt de protection**, prévu par le Code Forestier, constitue actuellement l'outil juridique le plus solide de la législation forestière pour la protection des forêts menacées. Il a pour effet principalement d'interdire le défrichement, de soumettre la gestion forestière à des règles techniques particulières, de contrôler les droits d'usage et de réglementer d'accès du public. Initialement mise en œuvre pour le classement des forêts de montagne, cette procédure est également utilisée actuellement pour la protection d'écosystèmes remarquables (forêts rhénanes) et pour les forêts périurbaines (forêts de l'Île de France). En 1994, 80 000 hectares ont déjà fait l'objet de cette procédure de classement en forêt de protection.

4.3.2.2.4 Le Conservatoire du littoral

Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres est un établissement public à caractère administratif créé par la loi du 10 juillet 1975. Cette loi lui



confère la mission de mener une politique d'acquisition foncière de sites naturels remarquables, dans les cantons littoraux et les communes riveraines de lacs de plus de 1 000 hectares de superficie. Conformément à la loi, le Conservatoire du littoral assure, au moyen de l'acquisition foncière, la sauvegarde d'espaces naturels ou peu modifiés, présentant un intérêt patrimonial original, représentatifs de la région où est réalisée l'acquisition.

4.3.2.2.5 Les autres mesures de protection

La loi Montagne La loi du 9 janvier 1985 (voir aussi l'article L 145-7 du nouveau code de l'urbanisme), relative au développement et à la protection de la montagne, s'applique à un territoire délimité par arrêté interministériel, dénommé « zone de montagne », dans lequel les conditions topographiques (altitude, pentes) et climatiques engendrent des handicaps: difficultés d'exploitation des terres agricoles, renchérissement des coûts d'exploitation, caractère saisonnier marqué des activités, enclavement important, difficultés de communication. Cette loi s'applique à des communes et des parties de communes en France métropolitaine, mais aussi outre-mer. Ainsi, elle concerne à la Réunion les terrains situés au-dessus de 500 mètres d'altitude, et aux Antilles, les zones situées au-dessus de 350 mètres.

La loi Littoral La loi du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral (voir aussi l'article L. 146-6 du nouveau code de l'urbanisme), permet la protection des espaces et milieux littoraux (y compris les zones marines) des communes littorales. Elle prévoit la protection d'éléments remarquables ou caractéristiques de la région concernée, au plan paysager ou biologique.

Les autres protections réglementaires L'Etat dispose d'autres moyens que la création de parcs ou de réserves pour s'assurer de la conservation de la qualité biologique ou esthétique de certains espaces. Il peut décider de l'**inscription ou du classement d'un site** au titre de la loi du 2 mai 1930 et du décret du 13 juin 1969. Par ailleurs, le préfet d'un département peut décider, en application des articles R 211-12 et suivants du Code rural, de promulguer un **arrêté préfectoral de conservation de biotope**, qui peut concerner tout ou partie d'un département et qui consiste principalement à interdire sur le territoire concerné toute activité susceptible de porter atteinte à l'habitat de l'espèce considérée.

4.3.2.2.6 L'action des collectivités locales

Au titre de la loi du 18 juillet 1985 et des articles L. 142-1 à L. 142-13 et R. 142-1 à R. 142-18 du code de l'urbanisme, les départements peuvent définir des zones de préemption (acquisition de terrains) concernant les zones naturelles de tout ou partie du territoire départemental, ainsi que les sentiers.



Enfin, les communes peuvent intervenir sur la conservation de la biodiversité, par la conservation des zones naturelles à préserver [(zonage ND), au titre des articles L. 123-1 à L. 123-12 et R. 123-1 à R. 123-36] et la préservation de terrains boisés classés [(zonage TCB), au titre des articles L. 130-1 à L. 130-6, R. 130-1 à R. 130-16 et L. 142-11 et R. 142-2].



CHAPITRE 5

Collaboration Internationale

5.1 LES INITIATIVES DES NATIONS UNIES

5.1.1 La CNUED et la Convention sur la diversité biologique

5.1.1.1 Mise en œuvre de l'Agenda 21

Le chapitre 15 de l'Agenda 21 consacré à la conservation de la biodiversité ainsi que le chapitre 16 consacré à la gestion écologiquement rationnelle des biotechnologies figurent à l'ordre du jour de la 3e session de la Commission du développement durable (CDD) des Nations unies (avril 1995).

Un groupe de travail a préparé des projets de recommandations pour la CDD. Il a souhaité notamment que la CDD apporte son appui au programme de travail sur la sécurité des biotechnologies décidé lors de la première Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Il a proposé par ailleurs que la CDD presse les gouvernements qui ne l'ont pas fait à ratifier et à mettre en œuvre la Convention et à promouvoir le développement durable par des plans d'actions en faveur de la biodiversité dans le secteur des forêts, de l'agriculture, des ressources marines, du développement rural et de l'utilisation des terres. Il demande à la CDD de promouvoir une coordination efficace des accords et instruments régionaux ou mondiaux qui ont trait à la diversité biologique.

Dans le domaine forestier, la France a publié en avril 1994 un document intitulé "La gestion durable des forêts françaises" traduisant les engagements qu'elle avait pris dans le cadre de la CNUED (Rio de Janeiro, 1992) et des conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe (Strasbourg 1990, Helsinki 1993). Ce document contient un chapitre sur la conservation des ressources génétiques en forêt qui vaut comme plan d'action (cf. annexe 9).

5.1.1.2 La Convention sur la diversité biologique

La France a ratifié le 1er juillet 1994 la Convention sur la diversité biologique et a participé aux réunions de négociation préparatoires à la première Conférence des parties, ainsi qu'à cette dernière (Nassau, décembre 1994).



Il existe actuellement un comité de pilotage informel de suivi de la Convention, auprès du ministère de l'Environnement, composé des différentes administrations, instituts et organismes de recherche, de développement, d'industriels et d'ONG intéressés ainsi que l'INPI. La France réfléchit actuellement à la mise en place d'une cellule nationale de suivi de la Convention.

La première réunion de l'organe scientifique de la convention a lieu à Paris, en septembre 1995.

5.1.1.3 Liens entre la Convention sur la diversité biologique et le système mondial de l'OAA

Le suivi de la CNUED concerne l'ensemble du système des Nations unies. Afin d'assurer la meilleure efficacité aux actions, il convient d'en confier la responsabilité aux agences les plus compétentes, tout en veillant à la cohérence du dispositif global. De ce point de vue, la France considère que l'OAA est le lieu privilégié où doivent être débattues et décidées les questions relatives aux ressources génétiques d'intérêt agro-alimentaire, en association étroite avec les autres instances concernées. Le système mondial ainsi élaboré devra bien sûr être harmonisé avec la Convention sur la diversité biologique, mais l'avancement de la réflexion dans le domaine des ressources phytogénétiques peut en retour guider la Conférence des parties à la Convention dans la mise en œuvre de dispositifs similaires pour les autres secteurs de la biodiversité.

5.1.2 Le système mondial de l'OAA

5.1.2.1 Rôle de la Commission des ressources phytogénétiques

La Commission des ressources phytogénétiques joue un rôle politique essentiel, dans la mesure où elle constitue un lieu de dialogue, d'information et d'orientation entre les institutions à caractère scientifique et technique en charge des ressources génétiques, les représentants officiels des gouvernements et les ONG. La pratique de convier les acteurs de la conservation des ressources génétiques à rendre compte de leurs actions à la Commission a montré son utilité.

Le partage des rôles entre la Commission, avec son rôle politique et d'orientation, et l'IPGRI, avec son rôle de coordinateur et d'opérateur aux plans scientifique et technique, est maintenant bien stabilisé. La France considère que le rôle de la Commission consiste à clarifier et renforcer le cadre général dans lequel se déroulent les actions sur les ressources génétiques, mais



que la priorité doit être donnée aux actions concrètes de conservation et de valorisation des ressources génétiques.

Si la première des tâches de la Commission consiste à clarifier le statut des collections existantes rassemblées avant l'entrée en vigueur de la Convention, la France considère que la Commission est l'organe approprié pour débattre de l'ensemble des ressources génétiques, en particulier de celles qui vont être collectées à l'avenir. C'est dans cet esprit qu'elle envisage la transformation de l'Engagement en protocole de la Convention.

5.1.2.2 Conséquences de l'Engagement

D'une manière générale, l'Engagement a permis aux détenteurs de collections de prendre conscience de la responsabilité internationale qu'ils assument. La principale réserve de la France a été levée par la reconnaissance des droits d'obtention végétale (convention UPOV). Pour la mise en œuvre de l'Engagement, il conviendra de clarifier les types de matériel génétique auxquels il s'applique. En particulier, les matériels en cours de sélection, ainsi que les matériels obtenus par les firmes privées et non commercialisés, ne peuvent y être inclus qu'après décision de leurs propriétaires.

Enfin, la notion de droits des agriculteurs demande également à être clarifiée, et restituée dans le cadre plus général du droit au développement. Si la France adhère à l'affirmation du rôle essentiel qu'ont joué les paysans du monde entier dans l'élaboration de notre patrimoine de plantes cultivées, elle insiste aussi pour souligner le rôle moteur qu'ont eu les sélectionneurs dans la valorisation de ce patrimoine. Elle souhaite que soient clairement précisés les fondements scientifiques, économiques et juridiques de ces droits, et que leur mise en application soit réalisée dans le respect des droits de propriété intellectuelle et sans entraver les échanges multilatéraux de ressources génétiques. Elle favorise la mise sur pied de systèmes d'agriculture durable, plus respectueux de l'environnement et répondant aux besoins des communautés locales.

5.1.2.3 Statut des collections de ressources génétiques

Avec la signature des accords entre l'OAA et douze CIRA mettant les collections de base de ces derniers sous l'égide de l'OAA, le noyau dur d'un réseau multilatéral de conservation et d'échange des ressources génétiques est constitué. Il convient maintenant de l'étendre aux collections qui avaient dans les décennies passées signé des accords avec l'IPGRI leur assignant une responsabilité régionale ou internationale. Pour ce qui concerne l'Europe, où les ressources génétiques sont essentiellement conservées dans des instituts nationaux, il conviendra d'activer la réflexion au sein de chaque pays, ainsi que dans le cadre du programme ECP/GR et pour partie, de l'Union européenne.



La signature d'accords avec l'OAA n'aura de sens que si les collections nationales ont un statut clair en droit national dans chaque pays. La définition d'un tel statut est l'un des objectifs de la charte nationale en cours de discussion dans le cadre du BRG.

Pour les prospections futures, il conviendra également de prévoir des clauses claires pour mettre en libre accès le matériel prospecté après un certain nombre d'années, et suivant les procédures techniques appropriées.

Un cas particulier important est constitué par les collections de plantes tropicales. Leur mise sous l'égide de l'OAA permettrait de clarifier les modalités de leur accès et d'assurer leur valorisation.

5.2 AUTRES INITIATIVES CONCERNANT LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITE

5.2.1 Le Fonds pour l'environnement mondial

Mécanisme de financement créé en 1990, le FEM accorde des dons pour la réalisation de projets qui contribuent à la protection de l'environnement mondial dans quatre domaines: protection de la diversité biologique, des eaux internationales, de la couche d'ozone et réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le Fonds a été doté de 900 millions de dollars pour une phase pilote de juillet 1991 à juillet 1994.: 42% de ces fonds ont été consacrés à 57 projets sur la biodiversité, dans des pays en développement et à économie en transition dans l'ensemble du monde.

Le Fonds a été restructuré en mars 1994 et ses ressources reconstituées à hauteur de 2 milliards de dollars pour la période 1994/97. La France y participe à hauteur de 807 millions de francs (soit 7,3%).

La stratégie et les priorités d'intervention du FEM sont notamment: l'identification et la surveillance des espèces sauvages et domestiques, en particulier celles qui sont menacées, l'élaboration de stratégies nationales, le renforcement des capacités institutionnelles, les projets qui encouragent l'excellence scientifique, les mesures novatrices visant à assurer la conservation ou l'utilisation durable des éléments constitutifs de la diversité biologique, les projets sur les zones côtières et marines menacées et sur des zones économiquement vulnérables, les projets concernant la conservation des espèces endémiques.



5.2.2 Les efforts français

5.2.2.1 Le Fonds français pour l'environnement mondial

La France a créé un fonds à vocation similaire, mais mis en œuvre de manière bilatérale, doté de 440 MF pour la période 1994-97. La France s'efforcera, avec ce nouvel outil, de financer des projets exemplaires s'intégrant dans des programmes plus larges de développement durable. Le processus d'apprentissage lié à des techniques et technologies nouvelles y aura une place prépondérante.

Les priorités du FFEM dans le domaine de la biodiversité concernent les actions à effets directs sur la conservation de la biodiversité *in situ* et *ex situ*, les actions limitant les facteurs directs ou indirects de perte de biodiversité liés à la pratique de certaines activités économiques et à la pression qui en résulte sur les milieux dont la diversité biologique est particulièrement significative, les actions favorisant la valorisation durable de la biodiversité (apprentissage, internalisation des coûts et retour des bénéfices au niveau local).

Une première tranche de projets, au stade de l'identification, a été examinée par son comité de pilotage d'octobre 1994, dont 6 projets sur la biodiversité totalisant 15 MF de dons du FFEM. Une deuxième tranche a été examinée au cours du comité de pilotage de mars 1995.

5.2.2.2 Appui à la Conférence de Leipzig

La France apporte un soutien aux travaux préparatoires à la Conférence technique internationale sur les ressources génétiques pour l'agriculture et l'alimentation (Leipzig, 1996). Pour les régions d'Afrique de l'Ouest et du Centre, du Maghreb et de l'Asie du Sud-Est, elle participe aux financements des rapports de pays et des réunions sous-régionales. Elle a également mis un expert associé à disposition du secrétariat. De même, elle apportera un appui à titre bilatéral à la conférence sous-régionale d'Afrique de l'Ouest et du Centre.

5.2.2.3 Autres initiatives françaises

En 1994, le Muséum est devenu un Centre national de référence pour la nature et la biodiversité. Il organise les relations entre les partenaires scientifiques du réseau français et l'Institut français de l'environnement (IFEN), qui constitue le point focal national de l'Agence européenne de l'environnement.



Dès 1982, sous l'impulsion du ministère de l'Environnement, un vaste programme d'identification des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) a été lancé: 14 000 zones ont ainsi été délimitées à ce jour.

Par ailleurs, la France participe activement au programme de recherche international Diversitas, élaboré par l'Union internationale des sciences biologiques (UISB), en association avec le comité SCOPE et l'UNESCO. Ce programme doit contribuer à mobiliser la communauté scientifique et apporter des avancées importantes dans la compréhension des mécanismes de base de la diversité, de son rôle fonctionnel, et asseoir entre autres les méthodologies de la conservation *in situ*. Dans ce contexte, la France a mis en place un programme de recherche national sur la dynamique de la biodiversité, dont les grandes lignes sont données en annexe 10.

La France a co-organisé le Forum international "Biodiversité: Science et développement. Vers un nouveau partenariat" (Paris, UNESCO, 5-9 septembre 1994). Les ressources génétiques et la biodiversité liée aux territoires agricoles et forestiers y étaient prises en compte.

Outre sa contribution au programme Diversitas, la France participe aux travaux de l'IUFRO dans le domaine forestier.

Enfin, un rapport sur la biodiversité et l'environnement a été adopté par l'Académie des sciences et publié en janvier 1995. Sa principale conclusion souligne la nécessité pour la France de créer une structure de coordination nationale de la biodiversité dont les missions principales seraient (annexe II):

- créer et faire fonctionner un réseau d'observatoires;
- élaborer un programme national de recherche sur la biodiversité;
- introduire la biodiversité dans la culture;
- améliorer la gestion des ressources biologiques;
- représenter la France dans les instances internationales.

De plus, parmi les organisations non gouvernementales françaises ou internationales impliquées dans la préservation de la biodiversité, il faut mentionner le rôle de SOLAGRAL, cellule de réflexion à l'interface des problèmes d'agriculture et de développement, et de ressources génétiques et de biodiversité.



5.3 LES CENTRES INTERNATIONAUX DE RECHERCHE AGRICOLE, LE GCRAI ET LES CENTRES DE RECHERCHE REGIONAUX

La France contribue depuis 1982 au budget du GCRAI et les institutions françaises (CIRAD, INRA et ORSTOM) travaillent depuis plus de dix ans avec ces centres et les institutions associées. Elles ont signé des accords généraux de coopération avec quinze d'entre eux (avec l'IRRI, le CIMMYT et l'ICARDA en 1986, avec le CIP, le CIAT et l'ICRISAT en 1988, avec l'IPGRI et l'IITA en 1991, avec l'INIBAP, l'ADRAO, l'ILCA et l'ILRAD en 1992, avec l'AVRDC et l'IIRSDA en 1993, avec l'ICRAF en 1995). Des réunions de concertation ont lieu environ tous les deux ans, et des accords particuliers, notamment pour l'exécution de programmes conjoints dans le domaine des ressources génétiques, existent également.

5.3.1 Collecte et conservation

Avec l'IPGRI et l'INIBAP, les institutions françaises ont participé à de nombreuses collectes de variétés de riz, de cotonniers, de sorgho, et de bananiers plantains. Suite à des prospections effectuées par les institutions françaises, des duplicata des collections de graines ont été déposés dans les pays prospectés, dans les collections de base des CIRA désignés (ICRISAT pour le mil et le sorgho, IRRI et ADRAO pour le riz), mais aussi dans les centres mandatés par l'IPGRI pour la conservation à long terme (CRP à Ottawa pour le mil, USNSSD à Fort Collins pour le gombo, le riz et le sorgho).

La collection de cotonniers du CIRAD est reconnue comme une collection de base de l'IPGRI. L'IPGRI a également confié au CIRAD la responsabilité de la création et de l'entretien d'une base de données sur les ressources génétiques du cocotier dans le cadre du réseau COGENT. Par ailleurs, l'INIBAP a demandé au CIRAD d'être un centre d'indexation pour les maladies à virus du bananier. Les institutions françaises ont bénéficié de variétés provenant de centres internationaux pour leurs travaux, et réciproquement. Ainsi des géniteurs potentiels pour la riziculture en Camargue et en Guyane ont été reçus de l'IRRI et du CIAT.

Dans le domaine de la collecte et de la conservation, la collaboration avec les centres du GCRAI permet d'élargir les collections du CIRAD et de mettre à la disposition de la communauté internationale certaines espèces jusqu'alors conservées *ex situ* en France. Il faut noter que le GCRAI a placé sous l'égide de la OAA des collections d'espèces de plantes annuelles. Le CIRAD et l'ORSTOM travaillent en partenariat avec de nombreux pays et ont contribué



à rassembler des collections nationales de plantes pérennes et fruitières. Une réflexion sur l'internationalisation de certaines parties de ces collections est en cours.

5.3.2 Analyse et exploitation de la diversité génétique

Les institutions françaises mènent un grand nombre de programmes conjoints avec les centres internationaux en matière d'analyse de la diversité génétique. Ils sont parfois formalisés sous la forme d'accords. On peut par exemple citer:

- Un accord entre l'IRAT (aujourd'hui intégré dans le CIRAD) et l'IRRI signé en 1983 et un autre entre l'ORSTOM et l'IRRI signé en 1990 pour des programmes conjoints de recherche en matière de diversité génétique et d'amélioration par les biotechnologies. Des chercheurs des deux institutions ont été détachés à l'IRRI;
- Des accords entre le CIRAD et l'IRRI, le CIAT et l'ADRAO pour différents programmes d'amélioration végétale du riz pluvial; des chercheurs du CIRAD sont détachés dans chacune de ces institutions;
- Un accord entre le CIRAD, l'IITA et l'IIRSDA signé en 1992 pour la coordination des recherches sur l'igname;
- Un programme conjoint INRA-CIMMYT sur l'amélioration génétique du blé (résistance à la sécheresse et aux maladies fongiques);
- Des programmes conjoints INRA, ORSTOM, CIRAD et CIMMYT sur l'amélioration génétique du maïs (variabilité génétique, transfert d'apomixie, conservation dynamique et maïs transgéniques, transferts de résistance aux viroses du maïs);
- Des programmes conjoints CIRAD-CATIE sur l'amélioration génétique du caféier par les biotechnologies, et sur l'amélioration génétique des bananiers cultivés en vue de la résistance aux cercosporioses;
- Un programme conjoint INRA-CIP sur l'amélioration de la pomme de terre;
- Un programme conjoint INRA-ICARDA sur la tolérance à la sécheresse du blé dur, associant la plupart des pays de la Méditerranée et plusieurs laboratoires de pointe extérieurs à la zone;
- Des collaborations entre l'INRA, le CIRAD et l'AVRDC sur l'échange de matériel végétal (piment, tomates, *Allium*).

Les institutions françaises sont complémentaires des institutions du GCRAI dans la mesure où elles travaillent non seulement sur les espèces annuelles et forestières, mais aussi sur les espèces pérennes et fruitières. Elles focalisent leurs



travaux sur le fonctionnement des peuplements végétaux face aux stress abiotiques (nutritionnels, hydriques, mécaniques). Les centres du GCRAI se concentrent de plus en plus sur les travaux en amont. La perspective est d'aboutir à un accroissement des rendements sans utilisation supplémentaire d'intrants (double révolution verte).

5.4 INITIATIVES INTERGOUVERNEMENTALES REGIONALES

5.4.1 Les programmes impulsés par l'IPGRI

Les institutions françaises sont actives dans deux programmes internationaux gérés par l'IPGRI: le programme coopératif européen pour la gestion des ressources phytogénétiques (ECP/GR) et le programme européen de ressources génétiques forestières (EUFORGEN).

5.4.1.1 Le programme ECP/GR

La France soutient ce programme qui a d'ores et déjà beaucoup contribué à la rationalisation des efforts de conservation des ressources génétiques agricoles en Europe. L'INRA assure pour ce programme la responsabilité des bases de données sur les *Medicago* pérennes, les *Prunus* et certains *Lathyrus*, et est le correspondant français pour les réseaux *Avena*, Orge, *Brassica*, *Pisum* et *Helianthus*.

La France adhère à l'idée d'un partage des tâches entre pays suivant les espèces, dans le cadre de l'Union européenne et dans celui d'une Europe élargie.

5.4.1.2 Le programme EUFORGEN

Durant les cinq dernières années, la France a travaillé activement à la définition d'une politique internationale de conservation des ressources génétiques forestières. Elle a en particulier organisé la Conférence de Strasbourg et le Congrès forestier mondial (1990), et s'est vu confier la tâche de proposer un réseau européen de ressources génétiques forestières. L'animation et la coordination de ce réseau EUFORGEN a été confiée à l'IPGRI.

La France joue un rôle moteur dans le pilotage du réseau peuplier noir, chêneliège et feuillus précieux disséminés, et participe activement aux réseaux concernant les autres espèces, le réseau chêne caducifé étant en cours de montage. Elle assure la coordination européenne de celui concernant le peuplier noir.



5.4.2 Les initiatives de l'Union européenne

Le Parlement Européen a voté le 20 juin 1994 le Règlement n° 1467/94 qui prévoit un premier programme de 5 ans (doté d'un budget de 20 MEcus). Son objectif est de coordonner et de promouvoir, au niveau communautaire, les travaux entrepris dans les Etats membres concernant la conservation, la caractérisation et l'utilisation des ressources génétiques en agriculture. Ce programme vise à réaliser les objectifs de la politique agricole commune et, conformément au principe de subsidiarité, à soutenir et à compléter les actions entreprises dans les Etats membres où les travaux en cours ont paru inappropriés.

Les procédures de mise en œuvre du programme comprennent des actions concertées, des projets à frais partagés, ainsi qu'un inventaire permanent des activités liées aux ressources génétiques. La France fait preuve de dynamisme dans la mise en œuvre de ce programme: elle est partie prenante dans plus d'une dizaine de projets relatifs à différentes espèces, qui seront déposées à l'issue du premier appel d'offres (31/05/95).

Enfin, les programmes de recherche Biotechnologie et FAIR de l'Union européenne incitent à des actions coordonnées:

- pour le développement de techniques efficaces, rapides et peu onéreuses utilisables pour l'évaluation des ressources et la conservation *in situ* et *ex situ* (Biotechnologie);
- pour l'analyse et l'amélioration de caractéristiques spécifiques des génotypes et phénotypes animaux et végétaux (FAIR).

5.5 ACCORDS COMMERCIAUX INTERNATIONAUX

Signataire de l'accord du GATT, la France est néanmoins soucieuse que la libéralisation des échanges se fasse dans le respect de sa politique d'aménagement du territoire, d'entretien des paysages et de promotion de formes d'agriculture durable, s'appuyant entre autres sur la protection des appellations d'origine et des produits de terroir. Dans ce sens, la Section 3 des Accords relatifs aux ADPIC (Aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce) sur les "Indications géographiques" peut jouer un rôle important si les principes généraux énoncés sont mis en œuvre efficacement. Il en va en effet de la préservation d'identités culturelles fortes, souvent associées à la conservation de ressources génétiques locales. La France, ayant une longue tradition en la matière, peut contribuer utilement à la définition d'une



politique qui permette la conservation à la ferme d'un bon niveau de diversité génétique, liée à la diversité culturelle.

La France adhère enfin en matière de commercialisation des graines et plants forestiers au système de l'OCDE, qui permet d'identifier le matériel circulant et, dans certains cas, d'accéder à nombre d'informations concernant sa qualité génétique.



CHAPITRE 6

Besoins au niveau national

6.1 PRINCIPE: FINALISER LA CHARTE NATIONALE DANS LE COURANT DE L'ANNEE 1995

Concrétiser le plan stratégique national par l'élaboration de projets précis, visant à une gestion effective des ressources génétiques sur le long terme.

Inscrire les rôles et tâches de tous les partenaires concernés (publics, privés, ONG), y compris les régions, dans un cadre cohérent et structuré, ayant reçu l'assentissement de tous et responsabilisant chacun vis-à-vis de la gestion des ressources pour les besoins futurs.

Maintenir l'effort de recherche dans le but d'optimiser les méthodes de gestion et de conservation des ressources génétiques (*in situ* et *ex situ*), et développer plus largement leurs aspects socio-économiques.

Intégrer au plan stratégique un renforcement de la politique de formation (enseignement supérieur, technique et secondaire) et de communication vers le public.

6.2 CONTENU

6.2.1 Programmes de gestion et de conservation

Gestion *in situ*: structuration autour de trois grands projets, l'un pour les espèces forestières, le second pour les espèces fourragères et le dernier pour les parents sauvages des espèces agricoles et forestières. Dans le domaine forestier, il est envisagé en particulier de tendre vers une approche intégrée, associant programmes de conservation, de sélection et d'utilisation des ressources dans l'aménagement de l'espace rural.



Conservation à la ferme: inciter au maintien des vieilles variétés locales, en particulier avec le secteur associatif.

Gestion *ex situ*: définition de collections de base nationales et attribution d'un statut juridique:

- mise en oeuvre de réseaux d'animation, d'évaluation et de conservation de ces collections, pour l'ensemble des espèces d'intérêt agricole et sylvicole; insertion éventuelle dans des réseaux européens, voire internationaux dans quelques cas;
- mise en oeuvre d'une gestion dynamique sur les espèces d'intérêt économique majeur.

Intégrer au mieux ces différentes stratégies dans un programme global, de façon à bien relier gestion *in situ* et conservation *ex situ*.

6.2.2 Promotion des recherches

Fédérer l'ensemble des initiatives individuelles des instituts de recherches ou nationales à l'incitation du BRG autour d'un programme global de recherches méthodologiques visant à optimiser la gestion des ressources génétiques sur le long terme:

- structuration spatio-temporelle de la diversité génétique, sur la base de caractères neutres et non neutres vis-à-vis de la sélection naturelle;
- échantillonnage raisonné de la diversité: définition de core collections, constitution de pools à base large, établissements de réseaux de gestion *in situ* de la variabilité...;
- biologie de la conservation;
- mécanismes d'évolution de la diversité en conditions naturelles et semi-naturelles: importance des flux géniques, impact des OGM sur la diversité existante...;
- incidences socio-économiques d'une politique de préservation des ressources génétiques à long terme.

6.2.3 Formation

Renforcer les spécificités des 3e cycles actuels autour des différents volets ayant un intérêt pour la gestion de la diversité génétique:

- connaissance de la diversité;
- utilisation des ressources génétiques;



- biologie de la conservation;
- physiologie des semences.

Mettre en place des formations techniques pour les gestionnaires d'espaces naturels et les animateurs des collections nationales.

Renforcer l'enseignement de la protection de l'environnement, dont la diversité biologique et les ressources génétiques, dans les classes secondaires.

6.2.4 Communication

Elaborer un programme dynamique et évolutif visant à une meilleure sensibilisation du public vis-à-vis de la conservation à long terme du patrimoine génétique (livres, expositions, supports audio-visuels...).

6.3 INFRASTRUCTURES ET FINANCEMENT

Réaffirmer le rôle du BRG comme animateur du Plan national, responsable permanent de son suivi et interlocuteur international. Préciser en particulier l'articulation entre le BRG et l'ensemble des acteurs institutionnels et associatifs.

Mettre en place des infrastructures légères nécessaires à l'animation pérenne des réseaux de gestion *in situ* et *ex situ* des collections nationales. Impliquer plus activement les régions dans ce cadre structurel.

Définir un mécanisme assurant une conservation pérenne des ressources, avec le concours des partenaires publics (garants du maintien d'une variabilité à long terme) et des partenaires privés (exploitant ces ressources à plus court terme).

Inciter les organismes de recherche à afficher une politique à moyen terme plus dynamique dans les domaines de la recherche et de la formation.



CHAPITRE 7

Elements pour un plan d'action mondial

7.1 PRINCIPES D'ACTION

Privilégier un système de régulation internationale

Réaffirmer l'intérêt d'une révision rapide de l'Engagement international pour en faire un instrument juridique contraignant et le proposer comme protocole à la Convention sur la diversité biologique.

Rappeler que le Fonds international pour les ressources phylogénétiques est destiné à permettre l'accès de tous aux collections et à préserver les droits des agriculteurs.

Favoriser la réflexion internationale

Développer cette réflexion sur les aspects techniques, juridiques et politiques liés à la biodiversité, aux ressources génétiques et aux biotechnologies.

Stimuler les échanges d'information entre pays et favoriser la création de groupes de réflexion rassemblant des personnes de nationalités et de sensibilités différentes (institutionnels et non institutionnels)

Intégrer dans cette réflexion:

- au plan technique:
 - l'intérêt d'un programme planétaire raisonné de gestion *in situ* des ressources génétiques;
 - le besoin de liaisons étroites entre conservation *ex situ* et gestion *in situ*;
 - la volonté de développer des programmes intégrés de gestion et de valorisation des ressources, associant programmes de conservation et programmes de sélection et d'utilisation.



- Aux plans juridique et politique:
 - une garantie d'accès aux semences de variétés traditionnelles et la possibilité d'utiliser des semences fermières;
 - la promotion de formes de protection différentes de celles des brevets (droit d'obtention végétale, droits des agriculteurs...).

Encourager la solidarité internationale dans les domaines de la préservation à long terme des ressources génétiques et de la biodiversité, mais aussi de la formation et de l'information. Soutenir les actions des Systèmes nationaux de recherche agronomique (SNRA) du Sud et des ONG compétentes dans ce domaine, dans le but de mieux intégrer les réalités du terrain dans l'application d'un Plan d'action mondial.

7.2 PARTENARIATS ET COOPERATIONS PRIVILEGIES

Le soutien aux SNRA, qui sont à la fois détenteurs et gestionnaires de collections nationales *ex situ* et engagés dans la préservation des ressources génétiques *in situ*, doit intervenir dans trois domaines principaux:

- formation des chercheurs nationaux;
- appui scientifique, notamment méthodologique;
- soutien à l'équipement favorisant la conservation et l'échange des ressources.

Ce soutien aux SNRA des pays en développement et des pays en transition doit s'effectuer en associant les instituts de recherche agronomique et les universités françaises et européennes aux Centres internationaux de recherche agricole (CIRA) du GCRAI.

Ce partenariat s'appuiera sur le renforcement des synergies régionales, à travers notamment des activités en réseau, comme la CORAF en Afrique de l'Ouest et du Centre.

L'IPGRI devant assurer la responsabilité scientifique des ressources génétiques placées sous l'égide de la FAO par les CIRA qui en assurent la conservation à long terme, les organismes de recherche français:

- poursuivront leur collaboration avec l'IPGRI, dans un partenariat renforcé avec les SNRA, pour la prospection, l'utilisation et l'amélioration commune des ressources génétiques (programme COGENT par exemple);
- aideront l'IPGRI à identifier les centres mandatés pour la conservation;



- favoriseront les échanges de matériel végétal entre les SNRA et les CIRA.

La France continuera enfin à soutenir les réseaux européens ECP/GR et EUFORGEN et à y participer activement, en concertation étroite avec les Etats membres de l'Union européenne.



ANNEXE 1

Principales productions agricoles

1.1 PRODUCTIONS VEGETALES

1.1.1 Grandes cultures

18% des exploitations se consacrent essentiellement aux grandes cultures. Les céréales à paille sont dominantes (6,6 millions d'hectares). Les surfaces cultivées en blé sont en accroissement, alors que celles de l'orge et plus encore celles des autres céréales sont en baisse. La production nationale couvre largement les besoins nationaux et alimente un important commerce international (18,8 millions de tonnes de blés; 4/5 de la production de malt).

Le maïs a vu son aire de culture s'élargir depuis 1960 à l'ensemble du territoire (3,3 millions d'hectares), depuis la création de variétés hybrides précoces et le développement de l'ensilage. La France est autosuffisante et exporte 10,9 millions de tonnes de maïs-grain. L'ensilage du maïs a permis d'améliorer les performances de l'élevage de vaches laitières.

Les cultures d'espèces oléagineuses et protéagineuses se sont fortement développées depuis 1980, et occupent aujourd'hui plus de 2 millions d'hectares. Le solde du commerce extérieur de graines d'oléagineux, longtemps déficitaire, est devenu positif. Par contre, le déficit en tourteaux riches en protéines reste important (- 4 millions de tonnes) malgré l'essor des cultures de pois protéagineux (727 000 hectares).

La pomme de terre, plante vivrière très importante (1 500 000 ha en 1914; 164 400 ha en 1993), a régressé du fait de la désaffection des consommateurs pour ce féculent (120 000 ha de pomme de terre de consommation en l'état ou après transformation, 32 000 ha pour la féculerie et 13 000 ha pour les semences). La France est exportatrice de plants de pommes de terre et de pommes de terre de conservation, et importatrice de primeurs. La balance commerciale est positive et compense le déficit de la production légumière.

La filière betterave-sucre s'autogère par un système de quotas et accroît ses performances (72 tonnes de racines à l'hectare produisant 11 tonnes de sucre).



La culture de la betterave (0,44 millions d'hectares) permet de produire 4,4 millions de tonnes de sucre blanc dont plus de 50% sont exportés.

1.1.2 Cultures spéciales

La vigne et le vin constituent une des principales richesses de l'agriculture française. La filière viticole assure à elle seule 14% de la valeur des productions agricoles soit le même ordre de grandeur que l'élevage bovin et que les livraisons de céréales y compris le maïs. La France est le second producteur mondial de vin, après l'Italie et avant l'Espagne. Le vignoble occupe 900 000 ha. La production viticole était en 1993 de 53 millions d'hectolitres dont 23 millions d'hectolitres de vins de qualité produits dans des régions déterminées. La France dans le cadre de la PAC et notamment de l'Organisation commune du marché du vin poursuit une politique de reconversion de sa production vers les vins de qualité, accompagnée d'arrachage définitif de 10 000 ha/an.

La production fruitière (vergers, raisin de table, fraisiers) occupe 270 000 ha. Le verger a fait l'objet de renouvellement au cours des toutes dernières années. Le pommier est l'espèce la plus cultivée (28,8%) et la plus exportée (1,9 milliard de francs), suivi par le pêcher (14,8%), le prunier (9,8%), l'abricotier (7,7%), le raisin de table (6,1%). Cette dernière culture est en régression. La balance commerciale de la France pour les fruits est déficitaire. Les exportations totales de fruits (630 000 tonnes pour une valeur de 5,5 milliards de francs) ne compensent pas les importations (12,7 milliards de francs), dont plus de 3,6 milliards de francs d'agrumes.

La production de légumes est aujourd'hui concentrée dans des zones géographiques au climat favorable. Elle est assurée par 90 000 exploitants cultivant 255 000 ha en plein air et 5 200 ha de serre. Si le nombre d'exploitations a tendance à baisser, la taille de celles qui restent augmente. Les dix principaux légumes frais produits en France sont par ordre d'importance: les tomates, carottes, choux-fleurs, salades (de 750 000 à 500 000 t/an) et les melons, oignons, haricots verts, endives, poireaux, petits pois (de 300 000 à 180 000 t/an). La diversité des autres productions légumières est grande, et se chiffre globalement à 1,6 millions de tonnes.

La valeur des livraisons de légumes représente en 1993 1,9 milliards de francs. Malgré l'importance des productions légumières et celle des exportations (3e rang au sein de l'Union européenne), la balance commerciale est déficitaire (- 1,5 milliards de francs en 1993) du fait des importations de légumes primeurs.



La production de fruits et légumes (y compris les pommes de terre) représente en 1994 12,7% de la valeur des livraisons agricoles après la vigne et le vin (15%), les céréales et le maïs (13,7%). Sa valeur est légèrement supérieure à celle de la production de viande bovine (11,9%).

L'horticulture d'ornement, florissante dans le passé, est aujourd'hui en récession. La floriculture et la production de plantes vertes utilisent 2 400 ha de serres et 3 600 ha de plein champ, principalement dans les régions méridionales, la vallée de la Loire, la région parisienne et la Bretagne (rose, œillet, gerbera, pélargonium) répartis entre 12 000 exploitations. Cinq mille quatre cent pépiniéristes exploitent 14 400 ha.

Les filières de production et de commercialisation sont peu structurées, et de ce fait, les productions horticolas sont déficitaires depuis plus de 20 ans. Selon les années, le solde négatif varie entre 2 et 3 milliards de francs pour les seules plantes vertes et les fleurs.

1.2 PRODUCTIONS ANIMALES

1.2.1 Bovins

L'élevage bovin a toujours occupé une place importante en France. Cependant le nombre d'exploitations détenant des bovins n'a cessé de décroître du fait de la réduction des systèmes de polyculture-élevage et de la spécialisation des systèmes de production. L'activité d'élevage a été réduite, voire supprimée, pour réduire le temps de travail et sa pénibilité. A ces facteurs socio-économiques se sont ajoutés les problèmes posés par la surproduction laitière dans l'Union européenne.

En 1993 le nombre d'exploitations détenant des bovins était de 343 000, soit trois fois moins qu'en 1970. La forte diminution du nombre d'exploitations s'est accompagnée d'une augmentation de la taille moyenne des troupeaux (38 bovins en moyenne par exploitation en 1983, contre 59 en 1993).

La surproduction laitière dans l'UE et la mise en place de quotas de production ont entraîné la décapitalisation du cheptel laitier (- 2,4 millions de têtes entre 1983 et 1993), soit une baisse de 36% en 10 ans. Dans le même temps, le cheptel de vaches allaitantes a augmenté, mais de 1 million seulement. Cette réorientation de l'élevage vers une production plus extensive est encouragée au niveau de l'Union européenne par l'attribution de primes.



On observe dès à présent deux systèmes de production, l'un très intensif avec un recours important à des aliments concentrés et un autre, plus extensif, valorisant mieux les ressources naturelles des prairies et des estives. Ce second système de production devrait se développer en France du fait de l'importance des prairies sur le territoire national et des orientations gouvernementales (Plan de développement durable, PDD).

La production de viande bovine a augmenté progressivement depuis 30 ans. Le taux de croissance se ralentit, mais la production (1,9 millions de tonnes équivalent carcasse, TEC) dépasse la consommation nationale (1,6 millions de TEC). La France exporte 0,85 millions de TEC et en importe 0,46.

La production de veau de boucherie a baissé du fait de la réduction du troupeau de vaches laitières et d'une désaffection de la consommation (1970: 7,5 kg d'équivalent carcasse - 1992: 5,5 kg).

L'effectif des producteurs de lait est passé de 385 000 en 1970 à 162 000 en 1992 (- 58%). Cette réduction a tendance à se poursuivre. La diminution du nombre de vaches laitières a été compensée en partie par une augmentation de la productivité. La collecte du lait était de 22 milliards de litres en 1993. Elle a dégagé 12 milliards de francs d'excédents et a progressé de 5,7%. La croissance atteint 9,3% pour les fromages. Elle est plus faible pour les produits frais, et la poudre de lait est en forte baisse.

1.2.2 Porcins

Depuis 20 ans, la France a favorisé le développement d'ateliers de production de porcs dans les exploitations agricoles. Cet élevage s'est particulièrement développé en Bretagne et dans les Pays de la Loire. Ces régions regroupent respectivement 53 et 10% du cheptel. La taille moyenne des ateliers est passée de 50-150 truies à plus de 400. La production française est assurée par 35 000 éleveurs. L'alimentation fait appel aux aliments industriels sauf dans les plus petites et les plus grosses exploitations, où la fabrication est assurée à la ferme avec achat de compléments (tourteaux de soja, oligo-éléments...).

La consommation de porc a fortement progressé depuis 20 ans. La balance du commerce extérieur est devenue positive (exportation 480 000 t, importations 440 000 t, en 1994).



1.2.3 Ovins-caprins

L'élevage ovin est en régression en France sauf pour le troupeau laitier en Midi-Pyrénées et Aquitaine (+ 4,7% entre 1980 et 1993). Le troupeau compte 10,4 millions de têtes en 1995, contre 12,9 en 1979.

Le troupeau français est équivalent à celui de la Grèce et de l'Italie, mais inférieur à celui du Royaume-Uni et de l'Espagne, ses principaux fournisseurs. La taille moyenne des troupeaux (64 têtes en zones favorables, 121 en zones défavorisées) est un facteur limitant pour la productivité et pour le regroupement de l'offre). L'élevage ovin est socialement important dans les zones à faible potentialité agricole.

La production de viande ovine est en baisse malgré une demande intérieure en hausse de 43% (1980: 221 milliers de TEC - 1993: 311 milliers de TEC). En 1994, la valeur de la production ovine et caprine était de 3,6 milliards de francs, soit 1,3% de la valeur totale des livraisons agricoles. Le taux d'autoapprovisionnement est aujourd'hui de 47%.

La production laitière se maintient à un niveau constant bien que le nombre d'éleveurs se soit réduit.

Quant au cheptel caprin, il a baissé de 12% depuis 1979. Il s'est actuellement stabilisé à 1 million de têtes. La région Poitou-Charentes est la plus importante, avec 33% du cheptel. Après une période de surproduction, la production de lait s'est stabilisé entre 400 et 450 millions de litres, dont 38% dans la région Poitou-Charentes, ce qui est juste suffisant pour alimenter une production prospère de fromages de chèvre.

1.2.4 Equins

Depuis 1980, l'effectif total d'équidés est stable, autour de 300 000 têtes (450 000 en 1970). L'augmentation du cheptel des chevaux de selle et de course compense partiellement la diminution des chevaux de trait.

La consommation de viande chevaline est faible et en baisse constante (- 51% entre 1980 et 1993). La production française ne couvre que 19% des besoins.



1.2.5 Volailles

La filière avicole est importante. En 1993, elle représentait 8,4% du produit agricole brut.

En moins d'un quart de siècle, les tonnages de volailles ont été multipliés par trois et la consommation par deux. La production est concentrée en Bretagne et dans les Pays de la Loire (65% de la production de poule, 75% de celle de dinde, 49% de celle de canard). Elle se répartit entre l'ensemble poule et poulet (61,9%), la dinde (27,4%, en baisse), la pintade (3,0%), le canard (7,5%, en hausse) et l'oie (0,16%, surtout pour le foie gras). La France est le deuxième exportateur mondial après les Etats-Unis et avant le Brésil, notamment vers le Moyen-Orient.

La production d'œufs est en légère hausse, avec 15,48 milliards d'unités. Les exportations sont supérieures aux importations, et ont augmenté de 20% en 1993.

L'essor de l'élevage avicole est lié au progrès génétique et au développement d'une production intensive en circuit intégré. (création de souches, poussins d'un jour, aliments industriels), qui assure 2/3 de l'effectif total.

L'élevage du lapin entre dans le même circuit commercial que les volailles. La production est de 99,5 milliers de tonnes (1993), et la balance commerciale est légèrement positive. On observe une évolution des systèmes de production analogue à celle de la filière volaille, bien que de moindre amplitude.

1.3 INDUSTRIES ALIMENTAIRES

Les produits de l'agriculture sont valorisés par une industrie agroalimentaire importante et dynamique. Elle comptait en 1993 4 000 entreprises ayant plus de 10 salariés. Le chiffre d'affaires était de 640 milliards de francs en 1993 dont 100 milliards à l'exportation.

L'industrie de transformation de la viande compte le plus d'entreprises et de salariés. Elle est suivie par les industries du travail du grain. Le tableau ci-joint donne une bonne image de l'importance relative des divers secteurs de production.



Les opportunités d'exportation varient d'un secteur à l'autre et leur importance dépend du dynamisme des entreprises. 48% d'entre elles n'exportent pas, alors que 4% réalisent plus du tiers des exportations de l'ensemble des industries agroalimentaires. En 1993, l'excédent du commerce extérieur des IAA a augmenté et atteint 24,3 milliards de francs. Les produits les plus importés sont les corps gras (48,9% des ventes), le tabac blond (30, 5%) et les conserves (28,2%).

Secteur	Nombre entreprises	Nombre salariés 10'	Chiffre d'affaires 10°FF	Exports 10°FF	Valeur ajoutée 10°FF
Viandre	1 315	101	154,5	16,4	21,6
Lait	411	61	133,1	16,9	18,9
Conserves	414	41	45,1	4,8	9,9
Pain, pâtisserie	312	22	13,9	1,0	4,5
Travail du grain	714	51	104,7	18,6	18,6
Autres produits alimentaires	467	55	103,2	22,3	25,4
Boissons, alcools	359	43	82,7	21,6	22,6
Total IAA	3 992	375	637,2	101,6	101,6

Champ: entreprises de 10 salariés permanents et plus.

Source: AGRESTE 1995, enquête annuelle d'entreprises.



ANNEXE 2

Création variétale et production de semences

Depuis le XIX^e siècle, un puissant secteur semencier s'est développé en France et a contribué à l'essor de l'agriculture en offrant de façon continue des variétés plus performantes et plus faciles à cultiver.

La France est aujourd'hui le premier producteur de semences de l'Union européenne, le deuxième pays producteur de semences dans le monde après les Etats-Unis et le troisième pays exportateur des semences après les Etats-Unis et les Pays-Bas. Le chiffre d'affaires du secteur français des semences dépasse les 9 milliards de francs dont plus de 7 milliards sont réalisés sur le territoire national et un peu plus de 2 milliards à l'exportation.

Cette puissance du secteur semences est basée sur le dynamisme de la création variétale. Près de 90 entreprises obtentrices créent chaque année plusieurs centaines de variétés, permettant ainsi un progrès constant et régulier des productions végétales françaises, tant sur le plan quantitatif (augmentation et régularité des rendements) que sur le plan qualitatif (résistance aux parasites, adaptations des qualités technologiques aux besoins des marchés). La création variétale est réalisée par des sociétés privées dont certaines sont très anciennes. D'autres se sont développées à partir de coopératives agricoles ou d'industries chimiques ou pharmaceutiques intéressées par la diversification de leur activité dans le domaine des biotechnologies.

La recherche publique, au travers essentiellement de l'INRA, s'est spécialisée dans les recherches en amont de la création variétale (mise au point de méthodes, création de variabilité génétique et de lignées, biologie cellulaire et moléculaire...). Son savoir-faire est mis à la disposition des sociétés obtentrices de façon collective ou sur la base de contrats individuels. La France, au niveau mondial, possède un certain nombre de points forts en matière de création variétale: céréales à paille, colza, maïs précoce, tournesol.

Compte tenu de la diversité de ses conditions agroclimatiques, la France produit des semences de l'ensemble des espèces de grande culture de climat tempéré. Cette production couvre, en moyenne, 330 000 ha et est réalisée de façon contractuelle par un peu plus de 300 000 agriculteurs multiplicateurs en



contrat avec 300 établissements producteurs. Cette production de semences représente, dans des régions françaises comme le Sud-Ouest et pour des productions spécialisées telles que le maïs, les betteraves ou les potagères, un revenu d'exploitation important qui permet de maintenir sur place une agriculture familiale.

Les entreprises productrices et distributrices de semences fournissent aux agriculteurs français la totalité de leurs besoins et cela représente une production annuelle d'un peu moins d'un million de tonnes à laquelle se rajoute 200 000 t de plants de pommes de terre.

Chez les espèces allogames pour lesquelles on utilise des variétés hybrides, le renouvellement annuel des semences est total. Par contre, pour les espèces autogames et, en particulier, pour les céréales à paille et le pois protéagineux, les agriculteurs ont plus que par le passé utilisé une partie de leur récolte pour ensemercer leurs cultures et ne font appel aux semences certifiées que pour 50% de leurs besoins. Cette situation est préoccupante car elle réduit les moyens des entreprises de sélection et risque de freiner leurs investissements en recherche et par là, le progrès génétique.

Le dynamisme de l'obtention française ainsi que la qualité des semences produites, permettent aux sociétés françaises d'être fortement exportatrices. C'est en particulier le cas pour les semences de maïs, les semences fourragères, les plants de pommes de terre, voire les semences de céréales à paille. En maïs, en particulier, la création de variétés précoces d'origine française a permis à la culture du maïs ensilage de s'implanter dans le nord de l'Europe. Un tiers de la production française de semences de maïs est ainsi exporté.



ANNEXE 3

La forêt française

La forêt française métropolitaine couvre 27% du territoire (14,8 millions d'hectares). Cette surface atteint 33,5% du territoire lorsqu'on l'étend aux surfaces arborées (bosquets, haies et arbres épars, landes, maquis, garrigues). L'augmentation des surfaces boisées, initiée il y a deux siècles, se poursuit en moyenne au rythme de 0,3% par an. La Fonds forestier national a encouragé la plantation et la gestion de la forêt. La France est le troisième pays forestier de l'Union européenne, après la Suède et la Finlande.

L'Etat et les communes gèrent 4,4 millions d'hectares, et les propriétaires privés, plus de 10 millions d'hectares. Les trois quarts de la surface de la forêt privée sont constitués de propriétés de plus de 4 ha d'un seul tenant.

La déprise agricole, conséquence de la réforme de la PAC, devrait à court terme conduire à augmenter les surfaces boisées pour les soustraire de façon durable des surfaces agricoles, tout en contribuant à améliorer les ressources en bois et à préserver l'environnement. La forêt paysanne peut constituer une composante significative de la pluriactivité des agriculteurs.

La forêt française est une forêt cultivée de longue date mais qui a su conserver sa grande diversité spécifique (79 espèces feuillues, 50 espèces résineuses). Les feuillus y sont majoritaires, avec par ordre d'importance, les chênes (37%), le hêtre (9,2%) et le châtaignier (3,8%). Les pins (19%) sont en surface les plus importants des résineux, suivis par l'épicéa (5,5%), le sapin pectiné (4%) et le douglas (1,9%).

Les forêts des plaines et des collines sont prédominantes (61,7%) sur les forêts de montagne (29,6%) et sur les forêts méditerranéennes (8,7%). La futaie est dominante, alors que les taillis, jadis très répandus pour le bois de feu, ont vu leur importance décroître.

La régénération naturelle, garante du maintien de la diversité génétique, affecte toujours un tiers des surfaces annuelles mises en régénération (mais près des deux tiers si on se limite aux futaies). 92,7% des surfaces forestières font l'objet d'un document d'aménagement ou d'orientations régionales agréées.



La récolte annuelle de bois (en progression de 15% sur les 10 dernières années) représente 52 millions de m³ soit 3,9 m³/ha/an alors que la production courante nette est de 5,4 m³/ha/an (en progression de 23% sur les 10 dernières années). Cette augmentation spectaculaire de productivité s'explique par l'importance des boisements et reboisements récents et la rapidité de croissance qui caractérise les peuplements jeunes. Le taux de prélèvement représente 71,6% de l'accroissement.

La valeur des bois abattus et récoltés est évaluée annuellement à 12,5 milliards de francs en incluant l'autoconsommation. La filière forêt-bois-papier représente aujourd'hui 348 000 emplois (soit 1,5% de la population active occupée totale) auxquels il faut ajouter le travail des propriétaires forestiers sylviculteurs, estimé à 53 000 équivalents temps plein.

La forêt et les industries du bois et du papier représentent aujourd'hui un chiffre d'affaire de l'ordre de 230 milliards de francs. En prenant en compte le bois dans la construction et le commerce des bois (gros et détail), ce chiffre d'affaires avoisine les 430 milliards de francs.

Les efforts menés avec persévérance et de façon conjointe par les propriétaires forestiers sylviculteurs et les pouvoirs publics ont permis à la France d'être désormais le 10^e producteur mondial de bois et le 5^e exportateur de bois brut (6,3 millions de m³), derrière les Etats-Unis, la Russie, la Malaisie et l'Australie. La part française dans le marché international est de 5%. Depuis 1972, la France est exportatrice nette en volume de produits d'exportation forestière, et depuis 1985 en valeur. La France est le premier exportateur européen de grumes de feuillus tempérés. Depuis peu, la France est également exportatrice nette de bois de trituration.

La production française de sciages se situe entre 9 et 10 millions de m³, mais le solde commercial est négatif malgré une légère tendance à l'augmentation de nos exportations et à la diminution de nos importations. L'essentiel du déficit de la balance commerciale de la filière-bois tient au secteur de l'ameublement et à celui des pâtes et papiers.

La France, qui a approuvé la Déclaration de principes forestiers de la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro, 1992), a également signé les résolutions de la seconde Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe (Helsinki, juin 1993), qui définissent les principes d'une gestion durable et d'une conservation de la diversité biologique des forêts européennes.



Le ministre de l'Agriculture et de la pêche (chargé des forêts) a arrêté un Plan national mettant en œuvre les principes forestiers définis au niveau international. Ce plan insiste sur les aspects contribuant à créer un contexte favorable à une gestion durable des forêts.

La production de bois n'est pas la seule fonction de la forêt. La chasse et plus encore la randonnée forestière font l'objet d'un soin attentif de la part de l'Etat qui veille à favoriser l'accès d'un public de plus en plus intéressé, tout en protégeant la régénération, les jeunes plantations et la faune des écosystèmes fragiles. La forêt joue aussi un rôle important dans la lutte contre différents risques naturels (landes d'Aquitaine, reboisement des pentes, lutte contre l'érosion, glissements de terrain, avalanches...).

La France est la seule nation européenne à gérer des forêts tropicales et équatoriales dans ses départements d'outre-mer (DOM) et dans les territoires d'outre-mer (TOM). Les organismes de recherche (CIRAD, ORSTOM, CNRS, INRA) conduisent des programmes de recherche portant notamment sur la dynamique des systèmes forestiers naturels et anthropisés, sur les cycles biogéochimiques des sols forestiers, sur la connaissance et l'utilisation de la diversité biologique tropicale, sur la sylviculture et la régénération naturelle de la forêt, l'agroforesterie et la conservation des sols et des eaux, sur les techniques d'aménagement forestier des forêts naturelles ou subnaturelles, et sur le développement de plantations adaptées aux besoins des populations locales afin de diminuer la pression sur les forêts naturelles. L'Office national des forêts gère dans les DOM une bonne partie des massifs forestiers.



ANNEXE 4

Productions des départements et territoires d'outre-mer

4.1 DEPARTEMENTS D'OUTRE-MER

4.1.1 Guadeloupe

La canne à sucre (21,9% de la production agricole finale (PAF) en 1993) est la culture dominante (16 600 ha) en Grande-Terre et à Marie-Galante; les cannes sont traitées sur place pour la production de sucre (38 500 t.) et celle de rhum (56 000 HAP). La production de bananes sur 7 000 ha permet d'exporter 100 à 120 000 tonnes de fruits, notamment vers le marché métropolitain (18% de la PAF). L'exportation des ananas et autres fruits est moins importante (4,4% de la PAF). Les cultures légumières (29,5% de la PAF) comprennent notamment le melon (2 500 tonnes) et l'aubergine. Les fleurs coupées (*Anthurium*) font aussi l'objets d'envoi vers la métropole (4,1% de la PAF).

L'élevage est important (21% de la PAF) mais ne suffit pas à couvrir les besoins du département qui doit importer produits carnés et oeufs.

La forêt tropicale occupe 70 000 ha dont 40 000 sont gérés par l'ONF. Le sous-équipement en scieries limite le volume de bois de qualité (580m³ de mahogany). L'ONF veille à la régénération de la forêt et à l'accueil du public (Parc national de la Guadeloupe).

4.1.2 Martinique

La canne à sucre (6,7% de la PAF) est cultivée sur 3 200 ha. Elle est valorisée par la production de rhum. Les productions fruitières ont une importance économique plus élevée, avec 29,3% de la PAF pour les bananes et 7,6% pour les autres fruits, dont les ananas. Les cultures florales (3,1% de la PAF) sont en expansion (390 ha).

L'élevage n'assure pas tout à fait la demande intérieure. La forêt couvre 40 000 ha gérés par l'ONF qui est garant de la bonne gestion d'un espace naturel



remarquable mais souvent convoité, et peut être le moteur du développement d'une filière bois (implantation d'une unité de sciage).

4.1.3 La Réunion

La canne à sucre est la culture la plus importante (30 000 ha, soit 39,4% de la PAF). La Réunion cultive des plantes aromatiques et extrait leurs huiles essentielles; le géranium rosat est le plus cultivé (1 200 ha, 14 tonnes d'huile en 1992). La part de ces cultures dans la PAF est en baisse (4,5% en 1979 et 1,6% en 1993). La culture traditionnelle de la vanille porte sur 600 ha (93,3 t d'huile).

Les cultures légumières (5 000 ha) sont le deuxième poste de la PAF (16,3%), et les cultures fruitières (1 730 ha et 12,6% de la PAF) ne sont pratiquement pas exportées. Il en est de même des productions animales (36,8% de la PAF en 1993).

La forêt occupe 88 400 ha dont 40 000 sont gérés par l'ONF. Une partie est constituée de forêts primaires, et seulement 5 000 ha sont jugés productifs. Comme dans les autres DOM, l'ONF participe activement à la protection de la forêt (réserve biologique de plus de 12 000 ha), à la formation, et à l'accueil des visiteurs.

4.1.4 La Guyane

La Guyane est très peu peuplée et les tentatives successives de mise en valeur se sont heurtées à des échecs dans le domaine de l'agriculture. La valeur de la production agricole finale est d'environ 544 milliards de francs dont 85,5% proviennent des productions végétales. Par ordre d'importance figurent les légumes (65,8% de la PAF), les fruits (9,2%) et le riz (en expansion, avec 9,5%). Cette dernière production est en partie exportée vers les Antilles. Les productions animales ne représentent que 14,5% de la PAF.

La forêt et la biodiversité qu'elle représente sont la richesse principale de la Guyane. Actuellement, l'exploitation forestière ne porte que sur 10 000 ha par an dont on extrait 90 000 m³ (3 à 15 m³/ha, selon les lieux, soit de 1 à 4 arbres/ha). Cette exploitation porte actuellement sur une trentaine d'espèces dont 5 représentent 80% du volume total. Les entreprises de transformation du bois sont les seules titulaires de permis d'exploitation. La filière bois est exclusivement orientée vers la production de bois d'œuvre (charpente, menuiserie, ébénisterie). En 1990, la production atteignait 91 000 m³ de



grumes et 42 000 m³ de sciages, dont 18 000 m³ ont été exportés vers les Antilles et la métropole. En 12 ans, le volume de sciages a triplé et les exportations de grumes ont régressé de 90% à 1% grâce au développement de la filière bois.

La France souhaite développer la politique d'aménagement durable de la forêt pour la production en rationalisant l'exploitation. Pour cela, elle entend conserver la maîtrise complète de la création des infrastructures routières et contrôler les volumes à exploiter à l'hectare. Une attention particulière est portée au renouvellement accéléré de la ressource et au cantonnement de l'exploitation sur des espèces bien définies. L'étendue de la forêt guyanaise, la richesse de sa biodiversité peu altérée jusqu'à présent par l'action de l'homme constituent un champ de recherche d'une grande richesse. Elle pourrait à terme devenir le support permettant le développement des recherches sur la forêt tropicale de l'Union européenne.

4.2 TERRITOIRES D'OUTRE-MER

La France conduit une politique agricole et forestière adaptée à chacun des territoires. Dans tous les cas, la priorité est donnée au développement des productions agricoles et notamment vivrières, et à la protection et à la gestion de la biodiversité.

4.2.1 Nouvelle-Calédonie

La production agricole marchande a été en 1993 de 4,8 milliards de francs. L'élevage est le secteur le plus important: 30% de la PAF pour le seul élevage bovin, 17% pour l'aviculture, 12% pour les porcins, 2% pour les petits ruminants. Il n'assure que 43% des besoins de l'île. Le taux de couverture est plus élevé pour les fruits et les légumes (26%) et la production d'une courgette particulière est exportée vers le Japon. L'horticulture d'ornement représente 7% de la PAF. La forêt couvre 15 millions d'hectares (8% du territoire). Cependant la filière bois (3% de la PAF) est déficitaire, notamment en bois d'œuvre; les importations assurent 93% des besoins.



4.2.2 Polynésie française

La production agricole assure seulement un quart des besoins alimentaires. La cocoteraie, pour la production d'huile de coprah (2 972 tonnes) occupe les 3/4 de la SAU, et 6% de la population en tire ses revenus. Les productions vivrières, dont les fruits et légumes, ne couvrent que 40% des besoins de l'île: les cultures de café et de vanille restent marginales. L'élevage est insuffisant pour répondre aux besoins lactés et carnés, seule la production d'œufs assurant l'autosuffisance.

4.2.3 Wallis et Futuna

L'agriculture des deux îles exploite 7 100 ha. Les productions vivrières (taro, igname, manioc) couvrent à peine les besoins locaux. La culture des fruits et légumes connaît un certain développement. L'élevage est essentiellement porcin, ovin et avicole. La forêt est aujourd'hui réduite à 400 ha (dont plus de 50% en pin des Caraïbes) à Wallis et 1 500 ha à Futuna. Le reboisement rencontre des difficultés (extension des cultures); il est important pour la protection des sols et, à terme, la couverture des besoins en bois locaux.

4.2.4 Mayotte

L'agriculture est l'unique ressource de l'île; elle assure pour partie l'alimentation de la population. L'essence d'ylang-ylang (900 ha) assure 80% des exportations, fait vivre 2 000 personnes et constitue un complément de revenu à plusieurs milliers d'autres. La vanille couvre 150 ha et le café et le poivre 300 ha. La balance commerciale est largement déficitaire. Le taux de couverture est de 6 à 7% selon les années. La production animale (caprins: 26 000 têtes; bovins: 17 000 têtes) est insuffisante. Les importations de viande sont en progression constante. La forêt couvre 5 700 ha; elle est indispensable pour la défense et la restauration des sols, la lutte contre l'érosion et le développement de la filière bois (production: 446 m³).

4.2.5 Saint-Pierre et Miquelon

Le territoire de Saint-Pierre et Miquelon est peu peuplé (6 900 hab.). L'activité agricole est réduite aux légumes, aux pommes de terre et aux prairies. L'élevage porte sur quelques centaines de têtes (volailles, équidés). Le taux de couverture des besoins est légèrement inférieur à 50%.



ANNEXE 5

Publications scientifiques françaises depuis 1990

(revues à comité de lecture et ouvrages de niveau international)

Abdelnour A., Villalobos V.
et **Engelmann F.**, 1992.

Cryopreservation of zygotic embryos of *Coffea* spp.
Cryo-letters. 13, 297-302.

Aguilar M., Engelmann F.
et **Michaux-Ferrière N.**, 1993.

Cryopreservation of cell suspensions of *Citrus deliciosa* Tan. and histological study.
Cryo-letters. 14, 217-228.

Amoukou I.

et **Marchais L.**, 1993.
Evidence of partial reproductive barrier between wild and cultivated pearl millets (*Pennisetum glaucum*).
Euphytica. 67, 19-26.

Anthony F., Clifford M.
et **Noirot M.**, 1993.

Biochemical diversity in the genus *Coffea* L.: chlorogenic acids, caffeine and mozambioside contents.
Gen. Res. Crop Evol. 40, 61-70.



Arbez M., 1994.

Fondement et organisation
des réseaux européens de conservation
des ressources génétiques forestières.
Genet. Sel. Evol. n° spécial, 301-314.

Assienan B., Noirot M.

et **Gnagne Y.**, 1993.

Inheritance and genetic diversity
of some enzymes in the sexual
and diploid pool of the agamic
complex of *Maximae*
(*Panicum maximum* Jacq.,
P. infestum Anders. et
P. trichloladum K. Schum.).
Euphytica. 68, 231-239.

Assy-Bah B.

et **Engelmann F.**, 1992.

Cryopreservation of immature
embryos of coconut
(*Cocos nucifera* L.).
Cryo-letters. 13, 67-74.

Assy-Bah B.

et **Engelmann F.**, 1993.

Cryopreservation of mature
embryos of coconut
(*Cocos nucifera* L.)
and subsequent regeneration
of plantlets. *Cryo-letters*. 13, 117-126.

Assy-Bah B.

et **Engelmann F.**, 1993.

Medium-term conservation
of mature embryos of coconut
(*Cocos nucifera* L.). *Plant Cell
Tissue and Organ Culture*. 33, 19-24.



**Bacilieri R., Labbe T.,
Kremer A., 1994.**

Intraspecific genetic structure
in a mixed population
of *Quercus petraea* (Matt.)
Liebl. and *Quercus robur*
L. *Heredity*. 73, 130-141.

**Bacilieri R., Roussel G.,
Ducousso A., 1993.**

Hybridization and mating system
in a mixed stand of sessile and
pedunculate oak.
Ann. Sci. For. 50, suppl. 1, 122-127.

Bagniol S.

et **Engelmann F., 1991.**
Effects of pretreatment
and freezing conditions
on the resistance of meristems
of date palm (*Phoenix dactylifera*
L. var. Bou Sthammi noir)
to low temperatures and to freezing
in liquid nitrogen. *Cryo-letters*. 12, 279-286.

Bagniol S.

et **Engelmann F., 1992.**
Effect of thawing and recovery
conditions on the regrowth
of meristems of date palm
(*Phoenix dactylifera* L.)
after cryopreservation in liquid
nitrogen. *Cryo-letters*. 13, 253-260.

Bagniol S., Engelmann F.

et **Michaux-Ferrière N., 1992.**
Histo-cytological study of apices
from *in vitro* plantlets
of date palm (*Phoenix dactylifera* L.)
during a cryopreservation process.
Cryo-letters. 13, 405-412.



**Bahrman N., Zivy M.,
Damerval C., Baradat P., 1994.**
Organisation of the variability
of abundant proteins in seven
geographical origins of
maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.).
Theor. Appl. Genet. sous presse.

**Balfourier F.,
Charmet G., 1991.**
Relationships between
agronomic characters
and ecogeographical factors
in a collection of French
perennial ryegrass populations.
Agronomie. 11, 645-657.

**Balfourier F.,
Charmet G., 1991.**
Spaced plant evaluation
of mediterranean germplasm
collections of perennial raygrass.
Euphytica. 57, 57-66.

**Balfourier F.,
Charmet G., 1994.**
Etude méthodologique
de la conservation de ressources
génétiques de ray-grass anglais
(*graminée fourragère*) par multiplication
en pools de populations naturelles.
Colloque BRG/INRA
Ressources génétiques animales et végétales.
Méthodologies d'étude et de gestion,
Montpellier 28-30 septembre 1993.
Genet. Sel. Evol. 26, Suppl. 1, S203-S218.

**Balfourier F.,
Charmet G., 1994.**
Geographical patterns of isozyme
variation in mediterranean populations
of perennial ryegrass. *Heredity.* 72, 1, 55-63.



Balfourier F., Charmet G.,

Grandravel C., 1994.

Conservation of allelic multiplicity
and genotypic frequency by pooling
wild populations of perennial ryegrass.

Heredity. 73, 4, 386-396.

Bariteau M., 1992.

Régénération naturelle

de la forêt tropicale humide

de Guyane. Etude des répartitions

spatiales de trois espèces

(*Qualea rosea*, *Eperna falcata*, *Symphonia globulifera*).

Ann. Sci. For. 49, 359-382.

Bariteau M., 1992.

Variabilité géographique

et adaptation aux contraintes

du milieu méditerranéen

des pins de la section

Halepensis: résultats

(provisaires) d'un essai

en plantation comparative

en France. *Ann. Sci. For.* 49, 261-276.

Baudouin L., 1992.

Utilisation des marqueurs moléculaires

pour l'amélioration du palmier à huile.

1. Marqueurs protéiques. *Oléagineux.* 47 12, 681-691.

Beeching J.R., Marmey P.,

Gavalda M.C., Noirot M.,

Haysom H.R., Hughes M.A. et al., 1993.

An assessment of genetic diversity

within a collection of Cassava

(*Manihot esculenta* Crantz)

germplasm using molecular markers.

Annals of Botany. 72, 515-520.



**Belhassen E., Auge G., Ji J.,
Billot C., Fernandez Martinez J.,
Ruso J., Vares D., 1994.**

Dynamic management of genetic resources.
1st generation analysis of sunflower
artificial populations. Colloque BRG/INRA
Ressources génétiques animales et végétales.
Méthodologies d'étude et de gestion,
Montpellier 28-30 septembre 1993.
Genet. Sel. Evol. 26, Suppl. 1, S241-S253.

**Belhassen E., Beltran M.,
Couvét D., Dommée B.,
Gouyon P.H., Olivieri I., 1990.**

Evolution des taux de femelles
dans les populations naturelles de thym,
Thymus vulgaris L. Deux hypothèses
alternatives confirmées. *C. R. Acad. Sci. Série 3,*
Sciences de la Vie, 310, 371-375.

**Bennaceur M., Lanaud C.,
Chevallier M.H., Bounaga N., 1991.**

Genetic diversity of the date palm
(*Phoenix dactylifera* L.) from Algeria
revealed by enzyme markers. *Plant Breeding.* 107, 56-69.

**Bernhard R., Leterme E.,
Olivier L., Tarbouriech M.F., 1994.**

Repérage, description et conservation
des variétés fruitières régionales.
Colloque BRG/INRA Ressources
génétiques animales et végétales.
Méthodologies d'étude et de gestion,
Montpellier 28-30 septembre 1993.
Genet. Sel. Evol. 26, Suppl. 1, S315-S330.

**Berthaud J.
et Savidan Y., 1994.**

Diversity in eastern gamagrass
in Mexico. *Agronomy Abstract.* 203-204.



Berthaud J., Savidan Y.

et **Leblanc J.M.**, 1993.

Tripsacum diversity and its use as a source of genes for improving maize. *Agronomy Abstract*. ASA meetings.-82.

Bertrand-Desbrunais A.,

Noirot M. et Charrier A., 1991.

Minimal growth *in vitro* conservation of coffee (*Coffea* spp.).

1 - Influence of low concentration of 6-Benzylaminopurine. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 27, 333-339.

Bertrand-Desbrunais A.,

Noirot M. et Charrier A., 1992.

Minimal growth *in vitro* conservation of coffee (*Coffea* spp.).

2 - Influences of reduced concentrations of sucrose and low temperature.

Plant Cell Tissue and Organ Culture. 31, 105-110.

Besse I., Verdeil J.L., Duval Y.,

Sotta B., Maldiney R., Miginiac E., 1992.

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) clonal fidelity: endogenous cytokinins and indoleacetic acid in embryogenic callus cultures. *J. Exper. Bot.* 252, 983-989.

Besse P., Lebrun P.,

Seguin M., Lanaud C., 1993.

DNA fingerprints in *Hevea brasiliensis* (rubber tree) using human minisatellite probes. *Heredity*. 70, 237-244.

Besse P., Lebrun P.,

Seguin M., Lanaud C., 1993.

Ribosomal DNA variations in wild and cultivated rubber tree (*Hevea brasiliensis*). *Genome*. 36, 1049-1057.



**Besse P., Seguin M., Lebrun P.,
Chevallier M.H., Nicolas D., Lanaud C., 1994.**

Genetic diversity among wild and cultivated populations of *Hevea brasiliensis* assessed by nuclear RFLP analysis. *Theor. Appl. Genet.* 88, 199-207.

**Boissot N., Valdez M.,
Guiderdoni E., 1990.**

Plant regeneration from leaf and seed derived calli and suspensions cultures for the African perennial wild rice (*Oryza longistaminata*). *Plant Cell Rep.* 9, 447-450.

**Bonman J.M., Mackill A.O.,
Glaszmann J.C., 1990.**

Resistance to *Gerlachia oryzae* in rice. *Plant Disease.* 74, 306-309.

**Boucaud M.T. (de),
Dosba F., 1994.**

Sélection sanitaire et conservation *in vitro* des *Prunus*. *C. R. Acad. Agri.* 80, 5, 69-76.

**Charmet G.,
Balfourier F., 1991.**

Further evaluation of exotic germplasm of perennial ryegrass for use in French plant breeding programmes. *Euphytica.* 57, 67-76.

**Charmet G.,
Balfourier F., 1991.**

Ressources génétiques des plantes fourragères. Collecte et évaluation de populations naturelles de ray-grass anglais en France. *C. R. Acad. Agri.* 77, 1, 53-64.



**Charmet G.,
Balfourier F., 1994.**
Influence of ecological factors
on population differentiation
in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.).
Gen. Res. Crop Evol. 41, 3, 175-184.

**Charmet G.,
Balfourier F., 1994.**
Isozyme variation and species
relationships in the genus *Lolium* L.
(ryegrasses, Gramineae).
Theor. Appl. Genet. 87, 6, 641-649.

**Charmet G.,
Balfourier F., Bion A., 1990.**
Agronomic evaluation of a collection
of French perennial ryegrass populations:
multivariate classification using
genotype x environment interactions.
Agronomie. 10, 10, 807-823.

**Charmet G., Balfourier F.,
Monestiez P., 1994.**
Hierarchical clustering
of perennial ryegrass populations
with geographic contiguity constraint.
Theor. Appl. Genet. 88, 1, 42-48.

**Charmet G., Balfourier
F., Ravel C., 1993.**
Isozyme polymorphism
and geographic differentiation
in a collection of french perennial
ryegrass populations.
Gen. Res. Crop Evol. 40, 77-89.

**Charmet G., Balfourier F.,
Ravel C., Denis J.B., 1993.**
Genotype x environment interactions
in a core collection of french perennial
ryegrass populations.
Theor. Appl. Genet. 86, 731-736.



Charpentier A., 1992.

Production de lignées d'addition disomique et d'amphiploïdes partiels de *Thinopyrum junceum* sur le blé.

C. R. Acad. Sci. Série 3, Sciences de la Vie, 315, 551-557.

Charrier A.

et **Berthaud J.**, 1990.

Use and value of genetic resources of *Coffea* for breeding and their long term conservation.

Mitt. Inst. Les caféiers en Afrique: diversité génétique et amélioration des plantes. *Bull. Soc. Bot. Fr./Actual. Bot.* 136 / 3/4, 239-250.

Charrier A., 1990.

Pollen et ressources génétiques.

Bul. Soc. Bot. Fr. Actual Bot. 2, 101-104.

Chen Q., Jahier J.,

Cauderon Y., 1990.

Intergeneric hybrids between *Triticum aestivum* and three crested wheatgrasses: *Agropyron mongolicum*, *A. michnoi*, and *A. desertorum*. *Genome.* 33, 663-667.

Chen Q., Jahier J.,

Cauderon Y., 1991.

Evaluation, en vue de l'amélioration des blés, d'espèces du complexe *Agropyron cristatum* collectées en Mongolie intérieure, Chine. *C. R. Acad. Agri.* 77, 1, 65-73.

Chen Q., Jahier J.,

Cauderon Y., 1992.

Enhanced meiotic chromosome pairing in intergeneric hybrids between *Triticum aestivum* and diploid inner Mongolian *Agropyron*. *Genome.* 35, 98-102.



Chen Q., Jahier J.,
Cauderon Y., 1992.

Production and cytogenetic
analysis of bc1, bc2 and bc3
progenies of an intergeneric hybrid
between *Triticum aestivum* and
tetraploid *Agropyron cristatum*.
Theor. Appl. Genet. 84, 698-703.

Chen Q., Jahier J.,
Cauderon Y., 1992.

Production of embryo-callus-regenerated
hybrids between *Triticum aestivum* and
Agropyron cristatum possessing one
B chromosome. *Agronomie.* 12, 7, 551-555.

Chen Q., Jahier J.,
Cauderon Y., 1993.

The B chromosome system
of inner mongolian *Agropyron*. 3.
Cytogenetical evidence for
B-A pairing at metaphase I. *Hereditas.* 119, 53-58.

Chevallier M.H., 1988.

Genetic variability of
Hevea brasiliensis germplasm,
using isozyme markers.
J. Nat. Rubb. Res. 3, 1, 42-53.

Cid-Alvarez N., Boursiquot J.M.,
Saa-Otero M.P., Romani-Martinez L., 1994.

Différentiation des cépages autochtones
du nord ouest de l'Espagne (Galice)
et élaboration d'une clé de détermination
basée sur l'ampélographie.
J. int. Sci. Vigne Vin. 28, 1, 1-17.

Clement J., Bezancon G.
et Billard G., 1993.

Prospections des mils cultivés
et des mils sauvages de l'Afrique de l'Ouest.
In *Le Mil en Afrique.* 9-19.



- Coppens G.,
Duval M.F., 1994.**
Utilization of pineapple
genetic resources in breeding.
Tropical Fruits Newsletter. 12, 3-5.
- Cordesse F., Second G.
et Delseny M., 1990.**
Ribosomal gene spacer
length variability in cultivated
and wild rice species.
Theor. Appl. Genet. 79, 81-88.
- Cote F.X., Folliot M.,
Andre M., 1993.**
Some characteristics
of photosynthetic crassulacean
acid metabolism in pineapple
(*Ananas comosus* (L. Merr.)).
Diel rhythm of CO₂ fixation,
water use efficiency, effect of water stress.
Acta Horticulturae. 334, 113-129.
- Cros J., Gavalda M.C.,
Chabrilange N. et Hamon S., 1992.**
Variation du contenu en ADN
nucléaire chez les caféiers diploïdes africains.
Biology of the Cell. 2, 76.
- D'Hont A., Lu Y.H., Feldmann P.,
Glaszmann J.C., 1993.**
Cytoplasmic diversity in sugarcane revealed
by heterologous probes. *Sugar Cane.* 1, 12- 15.
- D'Hont A., Lu Y.H.,
Gonzalez-De-Leon D.,
Grivet L., Feldmann P.,
Lanaud C., Glaszmann J.C., 1994.**
A molecular approach to unraveling
the genetics of sugarcane, a complex polyploid
of the Andropogoneae tribe.
Genome. 37, 222-230.



D'Hont A., Rao P.S.,
Feldmann P., Grivet
L., Islam-Faridi N.,
Taylor P., Glaszmann J.C., 1995.
Identification and characterisation
of sugarcane intergeneric hybrids,
Saccharum officinarum x
Erianthus arundinaceus,
with molecular markers and
DNA *in situ* hybridisation.
Theor. Appl. Genet. in press.

Dally A.M.
et Second G., 1990.
Chloroplast DNA diversity
in wild and cultivated species of rice
(Genus *Oryza*, section *Oryza*).
Cladistic-mutation and
genetic- distance analysis.
Theor. Appl. Genet. 80, 209-222.

Danthu P., Leblanc J.M.,
Badji S., Colonna J.P., 1992.
Vegetative propagation studies
of gum arabic trees.
The vegetative propagation
of adult *Acacia senegal*.
Agroforestry Systems. 19, 1, 15-25.

Daubree J.B.,
Kremer A., 1993.
Comparison of genetic variation
between introduced and
natural populations of *Quercus rubra*.
Ann. Sci. For. 50, suppl. 1, 271-280.



Daunay M.C., Chaput M.H.,
Sihachakr D., Allot M.,
Vedel F., Ducreux G., 1993.
Production and characterization
of fertile somatic hybrids of eggplant
(*Solanum melongena* L.)
with *Solanum aethiopicum* L.
Theor. Appl. Genet. 85, 841-850.

Daunay M.C., Lester R.N.,
Laterrot H., 1991.
27. The use of wild species
for the genetic improvement
of brinjal egg-plant (*Solanum melongena*)
and tomato (*Lycopersicon esculentum*).
In Hawkes, J.G. (ed.), Lester, R.N. (ed.),
Nee, M. (ed.), Estrada, N. (ed.),
Estrada (ed.), Solanaceae III:
Taxonomy, chemistry, evolution,
Royal Botanic Gardens, Kew, 389-412.

David J.L.
et Pham J.L., 1993.
Rapid changes in pollen production
in experimental outcrossing populations
of wheat. *J. Evol. Biol.* 6, 659-676.

David J.L., Savy Y.,
Brabant P., 1993.
Outcrossing and selfing evolution
in populations under directional selection.
Heredity. 71, 642-651.

Decourtye L.,
Harris W., Cadic A., 1991.
Collecte et évaluation d'arbustes
ornementaux spontanés en
Nouvelle-Zélande et au Népal.
C. R. Acad. Agri. 77, 1, 75-88.



- Demarne F.E.,
Van Der Walt J.J.A., 1992.
Composition of the essential oil
of *Pelargonium vitifolium* (L.)
L'Herit. (Geraniaceae).
J. of Essential Oil Res. 4 345-348.
- Dereuddre J., Bertrand-Desbrunais A.,
Brison M., De Boucaud M.T.,
Engelmann F., Paul H. *et al.*, 1994.
Cryoconservation d'apex et d'embryons
somatiques d'arbres fruitiers.
Genet. Sel. Evol. 26 (suppl. 1), 279-290.
- Desprez-Loustau M.L.,
Baradat P., 1991.
Variabilité interraciaie
de la sensibilité à la rouille
courbeuse chez le pin maritime.
Ann. Sci. For. 48, 497-511.
- Deu M., Gonzalez-De-Leon D.,
Glaszmann J.C., Degremont I.,
Chantereau J., Lanaud C.,
Hamon P., 1994.
RFLP diversity in cultivated sorghum
in relation to racial differentiation.
Theor. Appl. Genet. 88, 838-844.
- Deu M., Hamon P., Chantereau J.,
Dufour P., D'Hont A., Lanaud C., 1995.
Mitochondrial DNA diversity in wild and
cultivated sorghum. *Genome*. in press.
- Dong Y.S., Zhou R.H.,
Xu S.J., Li L.H.,
Cauderon Y., Wang R.R.C., 1992.
Desirable characteristics in perennial
Triticeae collected in China for
wheat improvement *Hereditas*. 116, 175-178.



Dosba F., Bernhard R.,

Zanetto A. 1994.

Importance des ressources génétiques
des *Prunus*. *C. R. Acad. Agri.* 80, 5, 45-57.

Dublin P., Enjalric F.,

Lardet L., Carron M.P.,

Trolinder N., Pannetier C., 1991.

Estate crops. Micropropagation. In P.C.

Debergh and R.H. Zimmerman (eds).

Kluwer, Netherlands, 337-361.

Dumet D., Engelmann F.,

Chabrillange N. et Duval Y., 1993.

Cryopreservation of oil palm

(*Elaeis guineensis* Jacq.)

somatic embryos involving a

desiccation step. *Plant Cell Reports.* 12, 352-355.

Dumet D., Engelmann F.,

Chabrillange N. Dussert S., Duval Y., 1994.

Effect of various sugars and polyols on
the tolerance to desiccation and freezing of
oil palm polyembryonic cultures.

Seed Science Research. 4, 307-313.

Dumet D., Engelmann F.,

Chabrillange N. Duval Y.

et Dereuddre J., 1993.

Importance of sucrose for the acquisition
of tolerance to desiccation and cryopreservation
of oil palm somatic embryos.

Cryo-letters. 14, 217-228.

Dumet D., Engelmann F.,

Chabrillange N. Duval Y., 1994.

Effect of desiccation and storage temperature
on the conservation of cultures of oil palm

somatic embryos. *Cryo-letters.* 15, 85-90.



**Dumet D., Engelmann F.,
Chabrillange N. Duval Y., Dereuddre J., 1993.**
Importance of sucrose for the acquisition
of tolerance to desiccation and cryopreservation
of oil palm somatic embryos.
Cryo-letters. 14, 4, 243-250.

**Dumet D., Engelmann F.,
Chabrillange N., Richaud F.,
Beule T., Durand-Gasselín T. et al., 1993.**
Development of cryopreservation
for oil palm somatic embryos using
an improved process.
Oléagineux. 48, 273-278.

**Dussert S., Mauro M.
et Engelmann F., 1992.**
Cryopreservation of grape
embryogenic cell suspensions:
2- Influence of post-thaw
culture conditions and application
to different strains. *Cryo-letters*. 13, 15-22.

**Dussert S., Mauro M.,
Deloire A., Hamon S.
et Engelmann F., 1991.**
Cryopreservation of grape
embryogenic cell suspensions:
1 - Influence of pretreatment freezing
and thawing conditions.
Cryo-letters. 12, 287-298.

**Eksomtramage T., Paulet F.,
Guiderdoni E., Glaszmann J.C.
et Engelmann F., 1992.**
Development of a cryopreservation
process for embryogenic calluses
of a commercial hybrid of sugarcane
(*Saccharum* sp.) and application to different
varieties. *Cryo-letters*. 13, 239-252.



- Eksomtramage T., Paulet F., Noyer J.L., Feldmann P., Glaszmann J.C., 1992.**
Utility of isozymes in sugarcane breeding. *Sugar Cane*. 1992 (3) 14-21.
- El Hadrami I., Housti F., Michaux-Ferrière N., Carron M.P., D'Auzac J., 1992.**
Effects of gelling agents and liquid medium on embryogenic potential, polyamines and enzymatic factors in browning in *Hevea brasiliensis* calli. *J. Plant Physiol.* 141, 230-233.
- Engelmann F., 1990.**
Oil palm somatic embryo cryopreservation: progress and prospects. *Bull. Soc. Bot. Fr. Actual Bot.* 137, 93-98.
- Engelmann F., 1990.**
Utilisation d'atmosphères à teneur en oxygène réduite pour la conservation de cultures d'embryons somatiques de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.). *C. R. Acad. Sci. Paris.* 3 10, série m, 679-684.
- Engelmann F., 1991.**
in vitro conservation of horticultural species. *Acta horticultrae.* 298, 327-334.
- Engelmann F., 1991.**
in vitro conservation of tropical plant germplasm - a review. *Euphytica.* 57, 227-243.
- Engelmann F., 1992.**
Effects of freezing in liquid nitrogen on the properties of a soybean (*Glycine max* L. var. acme) callus strain used as a bioassay for cytokinin activity. *Cryo-letters.* 13, 331-336.



Engelmann F., Dambier D.

et **Ollitrault P.**, 1994.

Cryopreservation of cell suspensions and embryogenic calluses of *Citrus* using a simplified freezing process. *Cryo-letters*. 15, 53-58.

Engelmann F.,

Dambier D., Ollitrault P., 1994.

Cryopreservation of embryogenic cell suspensions and calluses of *Citrus* using a simplified freezing process. *Cryo-letters*. 15,53-58.

Engelmann F., Duval Y.

et **Pannetier C.**, 1988.

Utilisation des techniques de cryoconservation pour la création de banques d'embryons somatiques de Palmier à Huile (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Oléagineux*. 43, 8-9, 323-328.

Esmenjaud D.,

Minot J.C., Voisin R.,

Pinochet J., Salesses G., 1994.

Interspecific and intraspecific resistance variability in myrobalan plum, peach, and peach almond rootstocks using 22 root knot nematode populations. *J. Am. Soc. hort. Sci.* 119, 1, 94-100.

Fady B., Arbez M.,

Marpeau A., 1992.

Geographic variability of terpene composition in *Abies cephalonica* and *Abies* species around the Aegean: hypotheses fo their possible phylogeny from the Miocene. *Trees*. 6, 162-171.



Fady B.,

Conkle M.T., 1993.

Allozyme variation
and possible phylogenetic implications
in *Abies cephalonica* Loudon
and some related eastern Mediterranean firs.
Sylvae Genet. 42 (6), 351-359.

Faivre-Rampant P.,

Bodergat R., Berville A., 1992.

Une méthode moléculaire de classement
des clones de peupliers dans les sections
Tacamahaca, Aigeros, Leuce,
Leucoides par des fragments
des unités ribosomiques.
C. R. Acad. Sci. 315, 133-138.

Faivre-Rampant P., Jeandroz S.,

Lefevre F., Lemoine M.,

Villar M., Berville A., 1992.

Ribosomal DNA studies in poplars:
Populus deltoides, *P. nigra*,
P. trichocarpa, *P. maximowiczii*,
and *P. alba*. *Genome.* 35, 5, 733-740.

Falque M., 1994.

Pod and seed development
and phenotypic of the M1 plants
after pollination and fertilization
with irradiated pollen in cacao
(*Theobroma cacao* L.).
Euphytica. 75, 19-25.

Faure S., Noyer J.L.,

Carreel F., Horry J.P.,

Bakry F., Lanaud C., 1993.

Maternal inheritance of chloroplast genome
and paternal inheritance of mitochondrial genome
in bananas (*Musa acuminata*).
Current Genetics. 25, 265-269.



- Faure S., Noyer J.L.,
Horry J.P., Bakry F.,
Lanaud C., Gonzalez-De-Leon D., 1993.**
A molecular marker-based linkage map
of diploid bananas (*Musa acuminata*).
Theor. Appl. Genet. 87, 517-526.
- Frascaria N., Santi F.,
Gouyon P.H., 1993.**
Genetic differentiation
within and among populations of chestnut
(*Castanea sativa* Mill.) and wild cherry
(*Prunus avium* L.). *Heredity.* 70, 634-641.
- Friebe B., Mukai Y.,
Gill B.S., Cauderon Y., 1992.**
C-banding and in-situ hybridization analyses
of *Agropyron intermedium*,
a partial wheat x *Agropyron*
intermedium amphiploid,
and six derived chromosome addition lines.
Theor. Appl. Genet. 84, 899-905.
- Geoffriau E., Denoue D.,
Rameau C., 1992.**
Assessment of genetic variation
among Asparagus (*Asparagus officinalis* L.)
populations and cultivars:
agromorphological and isozymic data.
Euphytica. 61, 3, 169-179.
- Germain E., Hanquier I.,
Monet R., 1993.**
Identification of eight *Juglans* spp.
and their interspecific hybrids
by isoenzymatic electrophoresis,
International Walnut Meeting, Tarragona,
1991/10/21-25, Aleta N., Girona J.,
Tasias J. (eds.), Walnut.
Acta Horticulturae. 311, 73-85.



Ghesquière A.

et Causse M., 1992.

Linkage study
between molecular markers
and genes controlling
the reproductive barrier
in interspecific backcross
between *O. sativa* and *O. longistaminata*.
Rice Genetic Newsletters. 9, 28-31.

Ghesquière A., Panaud O.,

Marmey P., Gavalda M.C.,

Leblanc O. et Grimanelli D., 1994.

Suivi des introgressions
dans les croisements interspécifiques chez le riz:
utilisation des marqueurs moléculaires.
Genet. Sel. Evol. 26, 1, 67-80.

Giovannetti M.,

Gianinazzi, Pearson V., 1994.

Biodiversity in arbuscular mycorrhizal fungi.
Mycol. Res. 98, 7, 705-715.

Girgis M.G., Ishac Y.Z.,

Diem H.G., Dommergues Y.R., 1992.

Selection of salt tolerant *Casuarina glauca* and *frankia*.
Acta Oecol. 13, 4, 443-451.

Glaszmann J.C., 1987.

Isozymes and classification
of Asian native rice varieties.
Theor. Appl. Genet. 74, 21-30.

Glaszmann J.C., 1988.

Geographic pattern of variation
among Asian native rice cultivars
(*Oryza sativa* L.) as evaluated
with fifteen isozyme loci.
Genome. 30, 782-792.



- Glaszmann J.C.,
Fautret A., Noyer J.L.,
Feldmann P., Lanaud C., 1989.**
Biochemical genetic markers in sugarcane.
Theor. Appl. Genet. 78, 537-543.
- Glaszmann J.C.,
Kaw R.N., Khush G.S., 1990.**
Genetic divergence among cold tolerant rices
(*Oryza sativa* L.). *Euphytica.* 45, 95-104.
- Glaszmann J.C.,
Lu Y.H., Lanaud C., 1990.**
Variation of nuclear ribosomal DNA in sugarcane.
J. Genet. Breed. 44, 191-198.
- Gonzales J.M.,
Bernard S., Bernard M., 1993.**
Metaphase-I analysis of a *Triticum aestivum* x *T.
monococcum* hybrid by the C-banding technique.
Euphytica. 68, 187-192.
- Gonzalez Arnao, M.,
Engelmann F.,
Huet C. et Urrea C., 1993.**
Cryopreservation of encapsulated
apices of sugarcane:
Effect of freezing procedure and histology.
Cryo-letters. 14, 303-308.
- Gregorus H.R.
et Baradat P., 1992.**
A commentary on current approaches
to forest population genetics.
New Forests. 6, 409-420.
- Grivet L., D'Hont A.,
Dufour P., Hamon P.,
Roques D., Glaszmann J.C. 1994.**
Comparative genome mapping
of sugar cane with other species
within the Andropogoneae tribe.
Heredity. 73, 500-508



- Guerreiro Filho O.,**
Medina Filho H.P., Carvalho A., 1992.
Metodo de laboratorio para avaliação da resistencia genetica de *Coffea* spp. a *Perileucoptera coffeella*. *Turrialba*. 42, 3, 348-358.
- Guiderdoni E., 1991.**
Gametic selection in anther culture of rice (*Oryza sativa* L.). *Theor. Appl. Genet.* 81 806-812.
- Guiderdoni E.,**
Glaszmann J.C., Courtois B., 1989.
Segregation of twelve isozyme genes among haploid lines derived from a japonica x indica cross of rice (*Oryza sativa* L.). *Euphytica*. 42, 45-53.
- Guiderdoni E., Luistro J.,**
Galinato E., Vergara G., 1992.
Anther culture of tropical japonica/japonica Fl hybrids of rice (*Oryza sativa* L.). *Euphytica*. 62, 219-224.
- Hamon P.**
et **Tio Toure B., 1990.**
Characterization of traditional yam varieties belonging to the *Dioscorea cayenensis-rotundata* complex by their isozymic patterns. *Euphytica*. 46, 101-107.
- Hamon P.**
et **Tio Toure B., 1990.**
The classification of the cultivated yams (*Dioscorea cayenensis-rotundata* complex) of West Africa. *Euphytica*. 47, 179-187.



Hamon P., Brizard J.P.,
Zoundjihékpon J.,
Duperray C. et Borgel A., 1992.
Etude des index d'ADN
de huit espèces d'ignames (*Dioscorea* sp.)
par cytométrie en flux. *Can. J. Bot.* 996-1000.

Hamon S
et Noïrot M., 1993.
Core collections: situation et perspectives.
In *Le Mil en Afrique*. 85-93.

Hamon S.
et Hamon P., 1991.
Future prospects
of the genetic integrity
of two species of okra
(*Abelmoschus esculentus* and *A. caillei*)
cultivated in West Africa.
Euphytica. 58, 101-111.

Hamon S.,
Brizard J., Zoundjihékpon J.,
Duperray C., et Borgel A., 1992.
Etude des index d'ADN
de huit espèces d'ignames (*Dioscorea* sp.)
par cytométrie en flux.
Can. J. Bot. 70, 997-1000.

Heois B.,
Van De Sype H., 1991.
Variabilité génétique
de quinze provenances
roumaines d'épicéa commun
(*Picea abies* (L) Karst.). Premiers résultats.
Ann. Sci. For. 48, 179-192.

Joly H., 1992.
Genetic studies in *Faidherbia albida*.
Forest Genetic Resources. 20, 18-23.



Jourdan C., Enjalric F.,
Lardet L., Michaux-Ferrière N.,
Berger A. Carronm. P., 1992.
Caractéristiques hydriques et histologiques
de vitroplants d'*Hevea brasiliensis*.
C.R. Acad. Sci. Paris, 315, série III, 395-401.

Jouve L., Engelmann F.,
Noirot M. et Charrier A., 1993.
Evaluation of biochemical markers
(sugar, proline, malonedialdehyde
and ethylene) for cold sensitivity
in microcuttings of two coffee species.
Plant Science. 9 1, 109-116.

Kaan F., Branlard G., Chihab B.,
Borries C., Monneveux P., 1993.
Relations between genes coding
for grain storage protein
and two pasta quality criteria
among world durum wheat (*Triticum
durum* Desf.) Genetic resources.
J. Gen. Breed. 47, 151-156.

Khalifaoui J.L.B.,
Havard M., 1993.
Screening peanut cultivars
in the field for root growth:
a test by herbicide injection in the soil.
Field Crops Research. 32, 173-179.

Kochko (de) A.,
Kiefer Meyer C.,
Cordesse F., Reddy A.S.
et Delseny M., 1991.
Distribution and organisation
of a tandemly repeated 352 bp sequence
in the *Oryzea* family.
Theor. Appl. Genet. 82, 57-64.



Kremer A., 1994.

Diversité génétique et variabilité
des caractères phénotypiques
chez les arbres forestiers.

Genet. Sel. Evol. n° spécial, 26, 1055-1235.

Lanaud C., Tezenas-Du-Montcel H.,

Jolivot M.P., Glaszmann J.C.,

Gonzalez-De-Leon D., 1992.

Variation of ribosomal gene
spacer length among wild

and cultivated banana. *Heredity*. 68, 147-156.

Lascoux M.,

Dormling I., Kremer A., 1992.

Germination and phenology
of one year old maritime pine

(*Pinus pinaster*) seedlings
under continuous light.

Trees, Structure and Function. 7, 48-55.

Lashermes P., Cros J.,

Marmey P. et Charrier A., 1993.

Use of random amplified DNA markers
to analyze genetic variability

and relationships of *Coffea* species.

Gen. Res. Crop Evol. 40, 91-99.

Laurent V.,

Risterucci A.M., Lanaud C., 1993.

Chloroplast and mitochondrial
DNA diversity in *Theobroma cacao*.

Theor. Appl. Genet. 87, 1-2, 81-88.

Laurent V.,

Risterucci A.M., Lanaud C., 1993.

Genetic diversity in cocoa revealed
by cDN probes. *Theor.*

Appl. Genet. 88, 2, 193-198 .



Laurent V.,
Risterucci A.M., Lanaud C., 1993.
Variability for nuclear ribosomal genes
within *Theobroma cacao*. *Heredity*. 71, 96-103.

Lauri P.E.,
Caraglio Y., 1993.
Architectural analysis
of fig trees as a tool to study
genetic diversity in cultivars,
5. International Symposium Orchard
and plantation systems,
Tel Aviv (ISR), 1992/06/21-26,
Erez, A., Jackson, J.E. *Acta
Horticulturae*. 349, 265-269.

Lavergne V., Lefort-Buson M.,
Daudin J.J., Charcosset A.,
Sampoux J.P., Gallais A., 1991.
Genetic variability among populations
of maize germplasm. 1: comparative analysis
of top cross values and per se values
of populations. *Maydica*. 36, 227-236.

Le Blanc A.,
Koenig J., 1994.
Constitution d'un réseau
pour la gestion des ressources
génétiques des céréales à paille.
Colloque BRG/INRA
Ressources génétiques animales
et végétales. Méthodologies
d'étude et de gestion,
Montpellier 28-30 septembre 1993.
Genet. Sel. Evol. 26, Suppl. 1, S293-S299.

Le Boulch V., David J.L.,
Brabant P., De Vallavieille-
Pope C., 1994.
Dynamic conservation
of variability. Responses
of wheat populations
to different selective forces



including powdery mildew.

Colloque BRG/INRA

Ressources génétiques animales

et végétales. Méthodologies d'étude

et de gestion, Montpellier 28-30 septembre 1993.

Genet. Sel. Evol. 26, Suppl. 1, S221-S240.

Lebot V., 1992. Genetic vulnerability
of Oceania's traditional crops.

Experimental Agriculture. 28, 3, 309-323.

Lebot V., Aradhya K.M.,

Manshardt R., Meilleur B., 1993.

Genetic relationships among cultivated bananas
and plantains from Asia and the Pacific.

Euphytica. 67, 3, 163-175.

Lebot V.,

Ranaivoson L., 1994.

Eucalyptus genetic improvement

in Madagascar. *Forest Ecology*

and Management. 63, 135-152.

Lefèvre F.

and Charrier A., 1993.

Isozyme diversity

within African *Manihot* germplasm.

Euphytica. 66, 73-80.

Lefort-Buson M., Lavergne V.,

Daudin J.J., Charcosset A.,

Sampoux J.P., Gallais A., 1991.

Genetic variability among populations
of maize germplasm. 2.

Enzymatic polymorphism

and its relationship

to quantitative trait diversity.

Maydica. 36, 3, 237-246.

Lejeune B., Desouza A.P.,

Haouazine N., Jubier M.F.,

Besin E., Lancelin D., Pelletier G., 1994.

Constitution d'une génothèque

destinée à l'identification des génomes



mitochondriaux et recherche de nouvelles séquences mitochondriales chez les végétaux supérieurs.

Colloque BRG/INRA Ressources génétiques animales et végétales. Méthodologies d'étude et de gestion, Montpellier 28-30 septembre 1993, *Genet. Sel. Evol.* 26, Suppl. 1, S81-S85.

Leroy T., Montagnon C., Charrier A., Eskes A.B., 1993.
Reciprocal recurrent selection applied to *Coffea canephora* Pierre: 1. Characterization and evaluation of breeding populations and value of intergroup hybrids. *Euphytica*. 67, 113-125.

Lu Y.H., D'Hont A., Paulet F., Grivet L., Arnaud M., Glaszmann J.C., 1994.
Molecular diversity and genome structure in modern sugarcane varieties. *Euphytica*. 78, 2 17-226.

Lu Y.H., D'Hont A., Walker D.I.T., Rao P.S., Feldmann P., Glaszmann J.C., 1994.
Relationships among ancestral species of sugarcane revealed with RFLP using single copy maize nuclear probes. *Euphytica*. 78, 7-18.

Luo H., Van Coppenolle B., Seguin M., Boutry M. 1995.
Mitochondrial DNA polymorphism and phylogenetic relationships in *Hevea brasiliensis*. *Molecular Breeding*. 1, 51-63

Maisonneuve B., Michelmore R.W., 1992.
Markers for resistance genes from wild species of lettuce,



Leafy Vegetable Conference,
Monterey, 1992/09/14-16,
Ryder, E.J. et al. (ed).
University of California, 18.

**Malaurie B., Pungu O.,
Dumont R. et Trouslot M.F.**, 1993.
The creation of an *in vitro* germplasm collection
of yam (*Dioscorea* spp.) for genetic resources
preservation. *Euphytica*. 65, 113-122.

**Manicacci D., Olivieri I.,
Perrot V., Atlan A.,
Gouyon P.H., Prosperi J.M.,
Couvret D.**, 1992.
Population genetics
at the metapopulation level.
Landscape Ecology. 6, 3, 147-159, 1992.

**Marchais L., Tostain S.,
et Amoukou I.** 1993.
Signification taxonomique
et évolutive de la structure génétique
des mils pénicillaires.
In *Le Mil en Afrique*, 119-127.

Marchais L.
et **Tostain S.**, 1992.
Bimodal phenotypic structure
of two wild pearl millet samples collected
in an agricultural area.
Biodiversity and Conservation. 1, 170-178.

Marchais L., 1994.
Wild pearl millet population
(*Pennisetum glaucum*, Poaceae)
integrity in agricultural Sahelian areas.
An example from Keita (Niger).
Pl. Syst. Evol. 189, 233-245.



**Margalé E., Chèvre A.M.,
Delourme R., Hervé Y.,**
Description de la diversité génétique
chez *Brassica oleracea* à l'aide de marqueurs
isoenzymatiques et moléculaires.
Colloque BRG/INRA
Ressources génétiques animales et végétales.
Méthodologies d'étude et de gestion,
Montpellier 28-30 septembre 1993,
Genet. Sel. Evol. 26, Suppl. 1, S137-S153, 1994.

**Marmey P., Beeching J.,
Hamon S. et Charrier A.,** 1994.
Evaluation of Cassava (*Manihot
esculenta* Crantz) germplasm collections
using RAPD markers. *Euphytica.* 74, 203-209.

**Mathews H., Schopke C.,
Chavarriaga P., Carcamo R.,
Fauquet C. et Beachy R.N.,** 1993.
Improvement of somatic embryogenesis
and plant recovery in Cassava.
Plant Cell Report. 12, 328-333.

**Monestiez P.,
Goulard M., Charmet G.,** 1994.
Geostatistics for spatial genetic structures:
study of wild populations of perennial ryegrass.
Theor. Appl. Genet. 88, 1, 33-41, 1994.

**Muller-Stark G.,
Baradat P., Bergmann E.,** 1992.
Genetic variation
within european tree species.
New Forests. 6, 23-47.

**N'Goran J.A.K., Laurent V.,
Risterucci A.M., Lanaud C.,** 1994.
Comparative genetic diversity studies
of *Theobroma cacao* L. using RLFP
and RAPD markers. *Heredity.* 73, 589-597.



Noirot M., 1993.

Allelic ratios and sterility
in the agamic complex
of the Maximae (Panicoideae):
evolutionary role of the residual
sexuality. *J. Evol. Biol.* 6, 95-101.

Noirot M.,

Ollitrault P., 1992.

Staggering of heading
in *Panicum maximum* Jacq.
Origin and regulation.
Acta Oecol. 13, 2, 161-167.

Normand F., 1988.

Intérêt des marqueurs enzymatiques
pour l'étude des agrumes.
I. Diversité enzymatique
chez les genres *Citrus et Poncirus*.
Hypothèses de déterminisme
génétique de huit systèmes enzymatiques.
Fruits. 43, 10, 569-577.

Normand F., 1988.

Intérêt des marqueurs enzymatiques
pour l'étude des agrumes.
II. Application à l'étude génétique
du genre *Poncirus*.
Fruits. 43, 11, 651-655.

Oliveira J.A.,

Charmet G., 1992.

Genotype by environment interaction
in *Lolium perenne*:
grouping wild populations
by cluster analysis. *Investigación Agraria,
Producción y Protección
Vegetales.* 7, 2, 117-128.



**Olivier L.,
Poessel J.L., Saunier R., 1994.**
Situation actuelle des ressources génétiques
des *Prunus* en France.
C. R. Acad. Agri. 80, 5, 59-68.

Olivieri I., 1991.
Plant population genetics,
breeding and genetic resources
(book reviews). *Trends in Ecology
and Evolution.* 6, 8, 265.

**Olivieri I.,
Couvét D., Gouyon P.H., 1990.**
The genetics of transient populations:
research at the metapopulation level.
*Trends in Ecology
and Evolution.* 5, 7, 207-209.

**Olivieri I.,
Gouyon P.H., Prospero J.M., 1991.**
Life cycles of some mediterranean
invasive plants, Groves, R.H.
(ed.), Di Castri, F. (ed.), *Biogeography
of mediterranean invasions*,
Cambridge University Press,
Cambridge, 145-147.

**Ollitrault-Sammarcelli F.,
Legave J.M., Michaux-Ferrière N.,
Hirscu A.M., 1994.**
Interest of the flow cytometry
for a rapid determination
of the ploidy level in the *Actinidia* genus.
Scientia Horticulturae. 57, 303-313.

**Ouazzani C.,
Berville A., 1992.**
Comparison of organelle polypeptide
profiles among sections and species
in the genus *Beta*: evidences for
old hybridization between table
beets and corollinae.
Plant Breeding. 109, 343-346.



Ouhmidou B., Cauderon Y.,
Cherel I., Champigny M.L., 1990.
Nitrate reductases in hexaploid
and tetraploid wheats and *Aegilops*.
Theor. Appl. Genet. 79, 8-12.

Pasquet R.
et Maréchal R., 1989.
Vigna benuensis, une nouvelle espèce
de la section *Vigna* du genre *Vigna*
(Fabaceae). *Can. J. Bot.* 67, 949-953.

Pasquet R., 1990.
Tentative de classification
intraspécifique des formes spontanées
de *Vigna unguiculata* (L.)
Walp. à partir de données
morphologiques. *Andansonia.* 3.

Pasquet R., 1990.
Classification infraspécifique
des formes spontanées de
Vigna unguiculata (L.) Walp.
(Fabaceae) à partir de données
morphologiques.
Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 62, 127-173.

Pasquet R., 1993.
Variation at isozyme loci i
n wild *Vigna unguiculata*
(Fabaceae, Phaseoleae).
Pl. Syst. Evol. 186, 157-173.

Paulet F., Engelmann F.
et Glaszmann J.C., 1993.
Cryopreservation of apices of *in vitro*
plantlets of sugarcane (*Saccharum* sp.)
using encapsulation/dehydration.
Plant Cell Report. 12, 525-529.



- Paulus V., De Boucaud M.T.,
Dosba F., 1993.**
Etudes préliminaires
à la cryoconservation d'apex
de pêcher par vitrification.
C. R. Acad. Agri. 79, 7, 93-102.
- Peltier D., Farcy E.,
Dulieu H., Berville A., 1994.**
Origin, distribution and mapping
of RAPD markers from wild *Petunia*
species in *petunia hybrida* hort lines.
Theor. Appl. Genet. 88, 6-7, 637-645.
- Peros J.P., Bonnel E.,
Roques D., Paulet F., 1994.**
Effect of *in vitro* culture
on rust resistance and yield in sugarcane.
Field Crops Research. 37, 113- 119.
- Perrin Y., Lardet L.,
Enjalric F., Carron M.P., 1994.**
Rajeunissement de clones matures
d'*Hevea brasiliensis* par microgreffage
in vitro. *Can. J. Pl. Sci.* 74, 623-630.
- Petit R.J., Kremer A.,
Wagner D.B., 1993.**
Finite island model for organelle
and nuclear genes in plants.
Heredity. 71, 630-641.
- Petit R.J., Kremer A.,
Wagner D.B., 1993.**
Geographic structure of chloroplast
DNA polymorphisms in European oaks.
Theor. Appl. Genet. 87, 122-128.
- Petit R.J.,
Wagner D.B., Kremer A., 1993.**
Ribosomal RNA and chloroplast
DNA polymorphisms in a mixed stand
of *Quercus robur* and *Q. petraea*.
Ann. Sci. For. 50, 41-47.



Pham J.L., 1988.

Affinities between twelve traditional African rice varieties (*Oryza sativa* L.). *Genome*. 30, suppl. 1.

Pham J.L., **Glaszmann J.C.**,

Sano R., **Barbier P.**,

Ghesquière A. et **Second G.**, 1990.

Isozyme markers in rice: genetic analysis and linkage relationships. *Genome*. 33, 348-359.

Pham J.L., **Glaszmann J.C.**,

Sano R., **Barbier P.**,

Ghesquière A. et **Second G.**, 1990.

Isozyme markers in rice: genetic analysis and linkage relationships.

Genome. 33, 348-359.

Picard B., **Branlard G.**,

Oury F.X., **Berard P.**,

Rousset M., 1992.

Etude de la diversité génétique du blé tendre.

II. Application à la prédiction

de l'hétérosis. *Agronomie*. 12, 683-690.

Picard B., **Branlard G.**,

Oury F.X., **Rousset M.**, 1992.

Etude de la diversité génétique

du blé tendre. I. Comparaison

de distances biochimiques,

agromorphologiques et généalogiques.

Agronomie. 12, 611-622.

Prat D., **Leger C.**,

Bojovic S., 1992.

Genetic diversity among

Alnus glutinosa (L.). Gaertn. populations.

Acta Oecol. 13, 469-477.



**Prin Y., Kodja H.,
Duhoux E., Diem H.G.,
Roederer Y., 1992.**
Aerial nodulation in *Casuarina* spp.:
field survey and preliminary experimental
data. *Acta Oecol.* 13, 4, 479-486.

**Prosperi J.M., Demarquet F.,
Angevain M., Mansat P., 1994.**
Evaluation agronomique de variétés
de pays de sainfoin (*Onobrychis sativa* L.)
originaires du sud-ouest de la France.
Agronomie. 14, 5, 285-298.

**Ravel C., Charmet G.,
Balfourier F., 1992.**
A database for a more
efficient perennial ryegrass
breeding programme.
Euphytica. 61, 145-151.

**Reynders-Aloisi S.,
Grellet F., 1994.**
Characterization of the ribosomal
DNA units in two related *Prunus* species
(*P. cerasifera* and *P. spinosa*).
Plant Cell Rep. 13, 11, 641-646.

**Robert N., Kervella J.,
Fouilloux G., 1993.**
Influence de la recombinaison
sur la variabilité génétique.
1. Etude expérimentale.
Agronomie. 13, 4, 275-281.

**Salesses G., Grassely C.,
Bernhard R., 1994.**
Utilisation des espèces
sauvages indigènes et exotiques
pour l'amélioration des *Prunus* cultivés,
variétés et porte greffe.
C.R. Acad. Agri. 80, 5, 77-88.



**Santi F.,
Lemoine M., 1990.**
Genetics markers for *Prunus avium*
L. 2. Intra and interspecific identifications.
Ann. Sci. For. 47, 219-227.

**Santoni S.,
Berville A., 1992.**
Characterisation of the nuclear
ribosomal DNA units
and phylogeny of *Beta*
L. wild forms and cultivated beets.
Theor. Appl. Genet. 83, 533-542.

**Santoni S.,
Berville A., 1992.**
Evidences for genes exchanges
between sugar beet (*Beta vulgaris* L.)
and wild beets: consequence
for transgenic sugar beets.
Plant Molecular Biology. 20, 578-580.

**Santoni S.,
Berville A., 1992.**
Two different satellite
DNAs in *Beta vulgaris* L.:
evolution, quantification
and distribution in the genus.
Theor. Appl. Genet. 84, 1009-1016.

**Schmitt L.,
Bariteau M., 1990.**
Gestion de l'écosystème forestier
guyanais. Etude de la croissance
et de la régénération naturelle.
Dispositif de Paracou. *Bois et Forêts
des Tropiques*, spécial Guyane, 220, 3-24.

**Second G.
et Wang, Z.Y., 1992.**
Mitochondrial DNA RFLP
in genus *Oryza* and cultivated rice.
Gen. Res. Crop Evol. 39, 125-140.



- Sevestre-Rigouzzo M.,
Nef-Campa C., Ghesquière A.
et Chrestin H., 1993.**
Genetic diversity and alkaloid
production in
Catharanthus roseus, *C. trichophyllus*
and their hybrids.
Euphytica. 66, 151-159.
- Till-Bottraud I.,
Brabant P., 1990.**
Inheritance of some mendelian
factors in intra- and interspecific
crosses between *Setaria italica*
and *Setaria viridis*,
Theor. Appl. Genet. 80, 687-692.
- Till-Bottraud I., Reboud X.,
Brabant P., Lefranc M.,
Rherissi B., Vedel F.,
Darmency H., 1992.**
Outcrossing and hybridization
in wild and cultivated foxtail millets:
consequences for the release
of transgenic crops.
Theor. Appl. Genet. 83, 940-946.
- Tostain S.
et Marchais L., 1993.**
Evaluation de la diversité génétique
des mils (*pennisetum glaucum*
(L.) R. BR.) au moyen de marqueurs
enzymatiques et relations entre
formes sauvages et cultivées.
In Le Mil en Afrique, 33-56.
- Tostain S., 1992.**
Enzyme diversity in pearl millet
(*Pennisetum glaucum* L.).
3- Wild Millet.
Theor. Appl. Genet. 83, 733-742.



Tostain S., 1994.
Isozymic classification of pearl millet
(*Pennisetum glaucum*, Poaceae)
landraces from Niger (West Africa).
Plant Systematics and Evolution. 193, 81-93.

Touchet (de) B., Duval Y.
et **Pannetier C.**, 1991.
Plant regeneration from embryogenic
suspension culture of oil palm
(*Elaeis guineensis* Jacq).
Plant Cell Report 10, 529-532.

Touchet (de) B., Nato A.,
Lavergne D. et Duval Y., 1993.
Liquid medium and carboxylase activities
in oil palm propagated *in vitro*.
Plant Physiology
and Biochemistry. 3, 1, 931-935.

Touchet B. (de), Duval Y.
et **Pannetier C.**, 1991.
Plant regeneration from embryogenic
suspensions cultures of oil palm
(*Elaeis guineensis* Jacq.).
Plant Cell Reports. 10, 529-532.

Toutain B., 1992.
A new *Paspalum* L.
(Graminae) from New Caledonia
and Vanuatu. *Austrobaileya*, 3, 4, 723-728.

Verdeil J.L., Huet C.,
Grosdemange F.
et **Buffard-Morel, J.**, 1994.
Plant regeneration from cultured
immature inflorescences of coconut
(*Cocos nucifera* L.):
evidence for somatic embryogenesis.
Plant Cell Report. 13, 218-221.



**Vermeulen A., Desprez B.,
Lancelin D., Bannerot H., 1994.**
Relationships among cichorium species
and related genera as determined
by analysis of mitochondrial RFLPs.
Theor. Appl. Genet. 88, 2, 159-166.

**Verron P.,
Le Nard M., 1993.**
Characterization of five improved
varieties and one wild accession
of lily of the valley (*Convallaria majalis*)
by isozyme analysis and assessment
of genetic distances. *Euphytica.* 70, 21-26.

**Volaire F., Lelievre F.,
Prosperi J.M., 1992.**
Production of cultivars
and native populations
of *Trifolium subterraneum* L.
in the south of France (Corsica).
Australian J. Exper. Agric. 32, 619-625.

**Wang Z.Y., Second G.
et Tanksley S., 1992.**
Polymorphism and phylogenetic
relationships among species
in the genus *Oryza* as determined
by analysis of nuclear RFLPs.
Theor. Appl. Genet. 83, 565-581.

**Yu M.Q.,
Jahier J., 1992.**
Origin of SV genome
of *Aegilops variabilis*
and utilization of the SV as analyser
of the S genome of the *Aegilops* species
in the Sitopsis section.
Plant Breeding. 108, 290-295.



- Zervakis G.,
Labarere J., 1992.**
Taxonomic relationships
within the fungal genus
Pleurotus as determined
by isoelectric focusing analysis
of enzyme patterns.
J. Gen. Microbiology. 138, 635-645.
- Zhang S.H.
et Second G., 1989.**
Phylogenetic analysis of the tribe
Oryzae-Total chloroplast DNA
restriction fragment analysis.
Preliminary report, 76-80.
- Zhou Hui, Glaszmann J.C.,
Chen Kansheng,
Shi Xiaoqun, 1988.**
A comparison of methods
of classification of cultivated rice.
Chinese J. Rice Sci. 2, 1, 1-7.
- Zoundjhekpou J.,
Essad S., Toure B., 1990.**
Dénombrement chromosomique
dans dix groupes variétaux
du complexe *Dioscorea*
cayenensis-rotundata. *Cytologia.* 55, 115-120.



ANNEXE 6

Appel d'offre du Bureau des ressources génétiques relatif aux méthodologies de gestion et de conservation des ressources génétiques

A l'heure où la protection de l'environnement et de la biodiversité devient un choix de société, les recherches liées à la gestion et à la conservation des ressources génétiques restent relativement peu soutenues en France, tant dans les secteurs animal ou végétal que dans celui des micro-organismes.

C'est pourquoi, le gis "Bureau des ressources génétiques" (brg) a choisi d'inciter au développement de recherches méthodologiques dans ce domaine sur les moyens qui lui sont attribués, mais aussi en recherchant des soutiens complémentaires auprès de ses tutelles administratives et des organismes intéressés.

Le champ d'application de l'appel d'offre a été défini suite à la réflexion des trois sous-commissions scientifiques du brg: "Animaux", "Végétaux" et "Micro-organismes"; il concerne aussi bien les méthodes d'inventaire et de caractérisation des ressources génétiques que celles directement liées à leur gestion et leur conservation. Toutefois, pour chaque secteur, des axes prioritaires ont été dégagés pour permettre de concentrer les actions sur des champs plus restreints.

Par ailleurs, quel que soit le champ de recherche, les études à caractère méthodologique exploitant des modèles biologiques déjà bien connus seront privilégiées. L'ouverture à de nouveaux modèles pourra éventuellement être envisagée dans la mesure où ceux-ci seraient susceptibles de conduire à une percée méthodologique. Dans la mesure du possible, le choix du modèle sera également justifié par la portée des résultats escomptés. Pour répondre à cette dernière condition, des projets pourraient aussi inclure plusieurs modèles. Les projets trop descriptifs seront exclus.

Enfin, la conservation des ressources génétiques pose le problème délicat du choix des critères à considérer: quels caractères étudier aujourd'hui pour maintenir une diversité génétique demain ? Les projets présentés devront donc



porter une attention particulière au choix de ces critères et à leur argumentation.

6.1 METHODES D'INVENTAIRE ET DE CARACTERISATION DES RESSOURCES GENETIQUES

Dans le **secteur animal**, les caractéristiques des ressources des espèces domestiquées sont globalement mal connues et *a fortiori* peu utilisées. Il semble important de soutenir des projets conduisant à une meilleure caractérisation de celles-ci (performances zootechniques, résistance aux maladies, marqueurs protéiques et nucléiques,...) et visant à optimiser la gestion de la diversité, à établir des hypothèses phylogéniques et à assurer un suivi plus précis des généalogies.

Il est apparu urgent de compléter les inventaires de certaines espèces sauvages (candidats à la domestication ou d'intérêt cynégénique et halieutique). Ainsi, des études relatives aux méthodologies d'échantillonnage de la diversité génétique seront soutenues pour quelques espèces. Pourront aussi être financés des projets permettant de mieux comprendre les mécanismes génétiques liés à la domestication.

Dans le **secteur végétal**, aucune demande ne sera examinée dans ce cadre, considéré non prioritaire dans l'immédiat.

Dans le *secteur des micro-organismes*, seront soutenues des recherches visant à définir des méthodologies techniques et conceptuelles appropriées pour l'inventaire d'écosystèmes mal connus. Seront aussi prises en compte les recherches permettant un suivi permanent des communautés d'espèces.

6.2 METHODES DE GESTION ET DE CONSERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES

6.1.2 Les choix de conservation

La constitution de collections de référence ("core collections") à effectifs optimisés devrait permettre de réduire sensiblement les coûts de conservation et de gestion des réseaux. Seront donc soutenues des études méthodologiques



visant à définir les critères de constitution de telles collections, dans les secteurs **animal et végétal**, et dans lesquelles les critères choisis seront justifiés. Pour les micro-organismes, ce thème estimé non prioritaire n'a pas été retenu.

6.2.2 Techniques de conservation à long terme

Dans le **secteur animal**, seront prises en considération les études visant à diversifier les espèces auxquelles peuvent être appliquées les techniques de conservation et de transfert des gamètes et des embryons (porcins, équins, volaille...).

Dans le **secteur végétal**, il reste encore des incertitudes et des points de blocage à propos de la conservation de certaines semences (semences récalcitrantes) et de la cryoconservation d'organes produits *in vitro*. Dans ces deux cas, seront soutenus des projets visant à approfondir les causes de l'intolérance à la dessiccation et à l'abaissement de la température. Concernant les organes produits *in vitro*, seront aussi considérés des projets permettant de mieux comprendre les mécanismes d'action de substances cryoprotectrices.

Dans le **secteur des micro-organismes**, aucune demande ne sera examinée dans ce champ, qui n'a pas été estimé prioritaire dans l'immédiat.

6.2.3 Conservation en milieu naturel ou semi-naturel

Dans le **secteur animal**, pour les races domestiques, seront considérés les projets méthodologiques visant à une gestion plus rationnelle de la variabilité génétique dans les races à grands effectifs et sous pression de sélection artificielle, ainsi que de la diversité génétique au sein des races à petits effectifs. Seront aussi pris en compte dans ce cadre les problèmes socio-économiques liés à ce type de gestion.

Concernant les animaux faisant l'objet de prélèvements et/ou de repeuplements, seront soutenus des projets permettant de préciser les conséquences de telles activités sur la gestion de la variabilité utilisée et sur l'évolution et la concurrence avec les populations naturelles.

Dans le **secteur végétal**, on distinguera les projets relatifs à une gestion de la variabilité génétique en milieu naturel (populations sauvages, peuplements forestiers, espèces fourragères...) de ceux relatifs à une gestion en conditions artificialisées.



Dans le premier cas, seront soutenues des recherches sur les conditions et mécanismes de maintien de la variabilité. Dans le second cas, on privilégiera les approches visant à préciser les différents paramètres de l'évolution de la variabilité génétique en conditions artificielles.

Dans le **secteur des micro-organismes**, la question se pose aujourd'hui de savoir si l'on est en mesure de proposer des méthodes de conservation des ressources *in situ*. Néanmoins, des projets considérés comme novateurs pourront être examinés.



ANNEXE 7

Spécificités des grands groupes d'espèces

7.1 LES ESPECES DE GRANDE CULTURE

7.1.1 Les céréales à paille

7.1.1.1 Introduction

On regroupe habituellement sous le nom de céréales à paille des Graminées de la tribu des *Triticeae* (*Hordeum*, *Secale*, *Triticum*, *Triticosecale*) et de la tribu des *Aveneae* (*Avena*). Les blés, l'orge et l'avoine sont originaires du Proche-Orient, et leur diffusion en France date de six à sept millénaires. Le seigle est originaire de Trans-Caucasie, et s'est diffusé bien plus tard. Quant aux triticales, ce sont des hybrides intergénériques blé-seigle obtenus au XXe siècle par la sélection scientifique.

Le blé tendre (*Triticum aestivum* var. *aestivum*) est la plante cultivée la plus importante en France, et la plus exportée. Elle est utilisée aussi bien pour l'alimentation humaine (farine) qu'animale. Le blé dur (*Triticum turgidum* var. *durum*) est cultivé dans la région méditerranéenne pour la production de pâtes et de semoule. Il subsiste enfin quelques cultures de petit épeautre (*T. monococcum*) en Haute-Provence, et l'on assiste à un regain du grand épeautre (*T. aestivum* var. *spelta*) en Alsace en agriculture biologique. Ces deux blés relictuels sont commercialisés comme spécialités locales ou diététiques.

Le seigle (*Secale cereale*) est une céréale de sols pauvres, en déclin en France depuis de nombreuses années, utilisée pour la fabrication de pains spéciaux et pour l'alimentation animale (surtout en autoconsommation). Il a été partiellement remplacé dans les régions d'élevage par les triticales (*Triticosecale*). L'orge (*Hordeum vulgare*) est principalement utilisée en brasserie et pour l'alimentation animale. Quand à l'avoine (*Avena sativa*), aliment de base des chevaux, sa culture a considérablement régressé avec le parc chevalin.

Avec une tradition ancienne et renommée de création variétale des différentes céréales à paille, la France dispose de très nombreuses ressources génétiques. En 1988, un projet d'inventaire national des ressources génétiques du blé et de l'orge a été lancé, sur la base d'un partenariat systématique entre instituts



publics et entreprises privées. Ce travail a abouti à la constitution d'un réseau national pour l'ensemble des céréales à paille.

Au plan génétique, les céréales à paille appartenant à la tribu des *Triticeae* font partie d'un complexe d'espèces sauvages comprenant des *Triticum*, *Secale*, *Aegilops*, *Elytrigia*, *Agropyron*..., qui constituent un vaste réservoir de variabilité pour les espèces cultivées, et dont la France entretient des collections importantes.

7.1.1.2 Conservation *ex situ*

Les ressources génétiques des céréales à paille sont gérées en France par un réseau coopératif associant l'INRA, le GEVES et des établissements privés. Son fonctionnement est décrit dans une charte. Dans ce cadre, une collection nationale a été constituée pour le blé et l'orge. Le maintien et l'évaluation des ressources génétiques sont réalisés par l'ensemble des partenaires assistés d'une unité coordinatrice, elle-même animée par un ingénieur du GEVES. Le réseau est placé sous la responsabilité d'un comité de pilotage.

Quant à l'avoine et au seigle, dont l'INRA arrête la sélection, le devenir des collections n'est pas assuré sur le long terme.

7.1.1.3 Conservation *in situ*

L'essentiel des espèces sauvages de *Triticum*, d'*Hordeum* et d'*Aegilops* ont leur aire de distribution dans l'est de la Méditerranée et au Moyen-Orient. Seuls quelques *Aegilops* et *Hordeum* ont une aire qui englobe la France. Par contre, les *Agropyron* sont un genre botanique plus éloigné, mais qui a été très étudié comme source potentielle de résistances. Certaines espèces comme *A. elongatum*, des marécages salés du littoral méditerranéen, sont en danger. Les organismes chargés de la protection du littoral, et notamment le Conservatoire du littoral qui est propriétaire de plusieurs territoires où se rencontrent des *Agropyron*, sont à associer plus étroitement à la conservation *in situ* de ces espèces.

7.1.1.4 Gestion dynamique

Parallèlement à la conservation des semences au froid, un programme de gestion dynamique de la variabilité du blé tendre a été initié en 1984. Une expérience pilote a porté sur trois populations composites de blé tendre à base large (dont l'une a été rendue allogame), avec brassage obtenu par croisements artificiels. Cette expérience a permis de suivre l'évolution de ces populations pendant 10 générations, au cours desquelles les plantes se reproduisaient librement. Les populations étaient distribuées en sous-groupes, eux-mêmes répartis sur plusieurs sites, de manière à mimer les processus naturels à l'origine



de la variabilité génétique. Après 10 générations, on a noté une différenciation notable des sous-populations tant pour la précocité que pour la résistance à l'oïdium, avec un maintien global de la diversité initiale. Ainsi, en laissant évoluer les ressources dans des conditions proches de leur milieu naturel, on a favorisé l'expression de leurs potentialités adaptatives.

Cette expérience se poursuit et devrait conduire à définir les paramètres optimaux de mise en œuvre (nombre de sous-populations, nombre de sites, système de reproduction, intensité des flux géniques entre populations...). La variabilité maintenue dans un tel système fait aujourd'hui l'objet de comparaison avec celle préservée dans un schéma de sélection récurrente développé sur le même matériel.

7.1.1.5 Propositions

Le réseau actuel, fondé sur des accords contractuels et des financements annuels, demande à être pérennisé. A terme, il devrait héberger les collections orphelines de seigle et d'avoine.

Au niveau international, la France, dont la réflexion est avancée dans le domaine de la constitution d'une collection nationale et de sa gestion informatisée, propose de prendre en charge la coordination européenne d'une base de données pour le blé tendre. La collection nationale d'orge est déjà intégrée au réseau européen de ressources génétiques d'orge piloté par Gatersleben (Allemagne). Ce réseau participe par ailleurs à la constitution en cours d'une core collection internationale d'orge d'hiver.

Un bilan des *Aegylops*, *Hordeum* et *Agropyron* de la flore française, de leur répartition et de l'état de conservation de leurs populations est à réaliser. Un premier programme de conservation *in situ* d'un échantillon représentatif des populations d'*Agropyron* pourrait être mis en œuvre en relation avec le Conservatoire du littoral.



7.1.2 Le maïs et le sorgho

7.1.2.1 Introduction

Le maïs (*Zea mays*) est une espèce originaire d'Amérique tropicale. Après 1492, elle s'est répandue dans toutes les régions tropicales et méditerranéennes. Dans les années 1950, son aire de culture en France se limitait au Sud-Ouest, à l'Alsace et à la Bresse. Dans le sud du Massif central (Lacaune), une population précoce a été à la source de lignées qui, combinées avec des lignées de la Corn Belt des Etats-Unis, ont permis l'extension du maïs jusque dans le nord de l'Europe. Le maïs est ainsi devenu une des principales plantes agricoles, dont les utilisations ne cessent de se diversifier.

Le sorgho (*Sorghum bicolor* s.l.) est une espèce africaine très polymorphe. Mis à part le sorgho à balais, sa culture en France est très récente, tant pour le fourrage en vert que pour le grain. Il est surtout cultivé dans le Sud de la France.

Comme ces deux espèces n'ont aucun parent proche en Europe, la conservation *in situ* est sans objet.

7.1.2.2 Conservation *ex situ*

Pour le maïs, les ressources génétiques sont conservées sous forme de lignées et de populations.

La conservation des populations est assurée dans le cadre du programme Populations Sources conduit par l'INRA et un ensemble de 25 sociétés privées, regroupées au sein de l'association Promaïs. 1 300 populations dont 270 variétés traditionnelles d'origine française et 60 populations résultant d'une prospection au Chili ont été multipliées une première fois et décrites sur la base de leur valeur propre, de leurs valeurs de combinaison et, dans certains cas, de leurs profils enzymatiques. La seconde série de multiplication est en cours. L'acquisition en 1994 d'un matériel de dessiccation permettra un stockage à long terme des semences produites. Par ailleurs, 88 écotypes caraïbes sont conservés en Guadeloupe.



Etat des collections de céréales à paille

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
NRA	Total	17 000
	Blé tendre	7 500
GEVES	Blé dur	2 000
	Orge	3 700
ONIC	Avoine	500
	Seigle	50
25 firmes privés	Triticale	500
	autres Triticinées	?
Ministère de l'Agriculture DPE et DGER	- cultivars anciens et modernes (86%) - matériel ayant une structure génétique particulière de multiplication difficile (5%)	salles techniques (préconditionnement, tests germinatifs, semis, envois semences): 60 m ²
Nombreux établissements agricoles	- génotypes d'espèces apparentées (7%)	serre: 380 m ²
Parcs naturels	- populations locales et populations artificielles (2%)	champs: 22 000 m ² (pour beaucoup dédiés au programme de gestion dynamique)
Ecomusées		
BRG		



Par ailleurs, l'INRA assure la conservation du millier de lignées créées par l'institut, ainsi que de 2 000 lignées publiques produites par des universités étrangères. La plupart des sociétés privées maintiennent également des collections de lignées partiellement redondantes avec les collections publiques.

Parallèlement à ces actions, des programmes de recherche ont été mis en place pour 1) évaluer l'intérêt de différentes méthodes de marquage génétique pour analyser et gérer la diversité génétique, 2) définir des méthodes d'utilisation des ressources génétiques conservées: création de pools, introgression par du matériel d'élite, sélection récurrente à faible intensité.

Pour le sorgho, environ 150 entrées, des lignées pour la plupart, sont conservées par l'INRA. Un ensemble de sélectionneurs privés, réunis au sein de Prosorgho conserve aussi des collections.

D'autres collections de maïs et de sorghos tropicaux africains sont maintenus par le CIRAD et l'ORSTOM.

Au niveau international, le maïs fait l'objet de collections considérables dans divers pays dont les Etats-Unis, ainsi qu'au CIMMYT (Mexico), qui est le CIRA en charge des collections mondiales de maïs et de blé.

7.1.2.3 Gestion dynamique

Les populations identifiées comme les plus proches sur la base de leurs caractéristiques phénotypiques (et moléculaires dans quelques cas) ont été regroupées au sein de pools génétiques à base large; 32 pools ont ainsi été constitués. Ces pools ont été croisés avec du matériel amélioré pour pallier les défauts majeurs des populations, et soumis à un cycle de sélection douce pour quelques-uns. Il est important maintenant de bien suivre l'évolution de la variabilité au sein de quelques-uns de ces pools afin de maintenir leur grande diversité interne.

7.1.2.4 Propositions

Une collection nationale de lignées et de populations est envisagée sous forme d'un réseau de collections gérées par différents partenaires (INRA, établissements privés, GEVES). L'intégration du matériel tropical (CIRAD, ORSTOM) dans le réseau est en cours d'étude. Elle pourrait être associée à une réflexion méthodologique sur la constitution d'une core collection, au niveau des lignées d'une part et des populations d'autre part, afin d'assurer une meilleure caractérisation des ressources: origine du matériel, données phénotypiques additionnelles, caractérisation moléculaire. Cette réflexion



pourrait à terme aider à l'élaboration d'une stratégie européenne de conservation des ressources génétiques du maïs.

Une stratégie de gestion dynamique des pools les plus intéressants est à l'étude, en vue de maintenir les potentialités adaptatives de ce matériel.

Etat des collections de maïs et de sorgho

Partenaires	Matériel concerné		Conditions de stockage
	maïs		
	Total	7 430	
INRA	populations, pools, synthétiques	1 600	640 m ³ (régénération tous les 10 ans) congélateurs - 20°C
Promaïs	lignée	5 200	
FRASEMA	hybrides, variétés populations	180	
GEVES	matériel spécial	550	
CIRAD		7 400	chambre froide 6°C, 20% HR au champ
Montpellier		300	
Réunion			
	sorgho		
	Total	640	
I NRA	populations	400	chambre froide 5°C (régénération tous les 10-12ans)
Prosorgo	lignée	130	
FRASEMA	variétés populations	100	
	matériel spécial	10	
ORSTOM	Total	3 391	chambre froide 6°C, 20% HR
CIRAD	Total	1 600	chambre froide 6°C, 20% HR

7.1.3 Le sarrasin et le millet

7.1.3.1 Introduction

Le sarrasin ou blé noir (*Fagopyrum esculentum*), cultivé sur sols pauvres, a régressé en culture, mais se maintient comme spécialité pour la fabrication des crêpes. Le groupe des millets comprend deux espèces qui intéressent la France. Le millet *Panicum miliaceum* était naguère cultivé en Vendée, d'où il a disparu il y a une dizaine d'années, les besoins étant couverts par l'importation. Quant au millet des oiseaux ou panis (*Setaria italica*), il continue à faire l'objet de cultures en Alsace et dans le Val-de-Loire, surtout comme aliment des oiseaux de volière. Il comprend des formes fourragères (mohas) qui suscitent l'intérêt



dans de nombreux pays, et se maintient par ailleurs comme plante de jachère et culture spéciale pour le gibier.

7.1.3.2 Conservation *ex situ*

Le sarrasin ne fait plus actuellement l'objet de programme de sélection. Une collection provenant de l'INRA est conservée à Rennes par l'unité céréales à paille.

Pendant de longues années, les *Setaria* ont constitué une plante modèle pour les études réalisées par le CNRS de Gif-sur-Yvette sur la domestication des plantes cultivées (Pernès et collaborateurs). Une collection importante et bien caractérisée a été constituée, comprenant les matériels cultivés en France et une prospection en Chine. Elle est actuellement stockée à Orsay. On peut la considérer comme collection orpheline.

7.1.3.3 Conservation *in situ*

Des *Setaria* sauvages font partie de la flore française, et sont devenues des mauvaises herbes communes des champs de maïs. C'est parmi elles qu'a été trouvé un gène de résistance à l'atrazine. Il est difficile aujourd'hui de se faire une idée précise de l'état de conservation des populations naturelles de *Setaria* et a fortiori de la variabilité qu'elles représentent.

7.1.3.4 Propositions

L'accueil par une banque de gènes est à trouver rapidement pour préserver à long terme la collection de millet.

A plus long terme, un bilan des *Setaria* de la flore française, de leur répartition et de leur état de conservation serait à réaliser.

7.1.4 Les plantes oléagineuses

7.1.4.1 Introduction

Les oléagineux cultivés en France appartiennent aux quatre espèces tournesol, colza, soja et lin. Pour chacune, la France possède des collections importantes, dispersées chez les partenaires publics et privés, et dont la pérennité est plus ou moins bien assurée selon les cas.

Le tournesol (*Helianthus annuus*) appartient à un genre nord-américain qui comprend également le topinambour (*Helianthus tuberosus*). En Europe, le tournesol a longtemps été cultivé en faibles quantités pour ses graines données à la volaille. Mais dans le bassin de la Volga (Russie), des formes à tige courte ont été développées pour la production d'huile. L'obtention d'hybrides F1 a



permis l'extension de la culture à l'Europe entière. Le tournesol supporte bien les étés secs.

Etat des collections de sarrasin et de millet *Setaria*

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
INRA-Rennes	<i>Fagopyrum esculentum</i> 20	chambre froide (4°C, 30 % HR)
	<i>Fagopyrum tataricum</i> 10	
Univ. Orsay	<i>Setaria</i>	

Le colza (*Brassica napus*) est de la même espèce biologique que le rutabaga. Il s'agit de l'amphiploïde de *B. oleracea* (les choux) et *B. rapa* (navet, navette, choux chinois), probablement apparu en culture dans le nord de l'Europe après l'an Mil. Sa diffusion récente a connu de sérieux avatars. L'huile de colza ayant été accusée d'être responsable de maladies cardio-vasculaires du fait de la présence d'acide érucique, des cultivars zéro-éruciques ont été sélectionnés dans un premier temps. Des cultivars "double-zéro", à faible teneur en glucosinolates, ont enfin permis au tourteau de colza d'être utilisé en alimentation animale. Le colza est maintenant l'objet de cultures pour la production de carburant (diester), et c'est une des plantes modèles pour la production de matières spéciales par transgénèse.

Le soja (*Glycine max*) est cultivé en Chine depuis la plus haute antiquité comme source de protéines. Il s'est répandu aux Etats-Unis comme oléagineux. Confiné au Sud-Ouest de la France il y a vingt ans, il s'est répandu à la suite de l'embargo décidé en 1973 par les Etats-Unis sur les exportations de tourteau de soja, embargo qui a mis en lumière la dépendance européenne en matière d'alimentation du bétail.

Le lin (*Linum usitatissimum*) est originaire du Proche-Orient, et s'est diffusé en Europe au néolithique. Il a longtemps été une plante textile et oléagineuse importante, et des cultivars spécialisés dans l'une ou l'autre des productions se sont différenciés. C'est surtout le lin textile qui est cultivé en Normandie.



7.1.4.2 Conservation *ex situ*

Pour le tournesol, les collections françaises de lignées sont riches et dispersées chez de nombreux partenaires. Un projet d'organisation en réseau autour d'une collection nationale est en préparation entre l'INRA, les sélectionneurs privés membres de l'AMSOL et le GEVES.

L'INRA possède à Montpellier la première collection mondiale d'espèces sauvages d'*Helianthus*, rassemblée à partir d'autres collections européennes (VIR, Russie) et nord-américaines. Elle a permis d'obtenir des sources nouvelles de stérilité mâle cytoplasmique, des populations et des lignées issues de croisements interspécifiques portant des caractères de résistance aux maladies (*Phomopsis*, *Sclerotinia*, mildiou) et à la sécheresse. Cette collection fait aussi l'objet d'études concernant les relations entre espèces (possibilité d'échanger des gènes), la taxinomie et la phylogénie.

La collection INRA de colza et des espèces proches est assez riche. Mais il n'y a actuellement aucun projet pour en faire une collection ouverte, ni pour constituer un réseau avec les sélectionneurs privés. La pérennité des collections n'est pas en cause aujourd'hui et est assurée par les différentes institutions de sélection.

La collection INRA de soja est importante, mais l'avenir des programmes de sélection n'est pas assuré: la collection risque alors de devenir orpheline. Au niveau national, le maintien des ressources génétiques de soja devrait s'envisager avec des partenaires publics (ENSA-Toulouse) et privés, motivés par l'utilisation de ces ressources; il devrait se restreindre au matériel original en France.

Enfin, l'INRA maintient une collection importante de lin (textile et à huile) dont l'évaluation a été entreprise avec des aides nationales et européennes.

7.1.4.3 Conservation *in situ*

Le colza et le lin possèdent des parents sauvages en France, en particulier *Brassica rapa* et *B. oleracea* pour le colza et diverses espèces de *Linum*, dont l'endémique *Linum narbonense*. L'ensemble des taxons du groupe *Brassica oleracea* ne comporte qu'une quarantaine de populations, présentes pour l'essentiel sur des falaises littorales, et très individualisées morphologiquement et génétiquement, au point d'avoir reçu de nombreux noms d'espèce ou de sous-espèce. A la suite de prospections réalisées sous l'égide de l'IPGRI dans l'ensemble de l'aire (Méditerranée, Atlantique, Manche et Mer du Nord), l'inventaire et la caractérisation des populations sont largement entamés par les conservatoires botaniques.



Du fait de leur habitat, ces populations ne sont pas globalement menacées, mais devront au moins faire l'objet d'un suivi. Plusieurs taxons du groupe *Brassica oleracea* ont été protégées par la loi sur la protection de la nature dans certaines régions. Par contre, le travail reste à faire pour le lin.

Etat des collections d'oléagineux (colza, lin, soja, tournesol)

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
INRA Versailles GENEVES firmes privées	<i>Linum usitatissimum</i> 1 500	temp. ambiante 5-6 ans
INRA Rennes Clermont-Ferrant AMSOL GENEVES	<i>Helianthus</i> populations lignée <i>Helianthus tuberosus</i> cultivés <i>Helianthus</i> spp. (y compris 20 H. <i>tuberosus</i> sauvages) 800	chambres froides à 4°C, 30% HR
INRA Rennes GENEVES firmes privées	<i>Brassica napus</i> <i>Brassica</i> spp. (essentiellement de mountardes) 200	stokage au froid
INRA Montpellier GENEVES firmes privées	<i>Glycine max.</i> <i>Glycine</i> spp. 1 800 70	moyen terme 10 ans à - 20°C court terme 4 ans à 4°C
CIRAD Montpellier	<i>Glycine max.</i> 43	chambre froide 6°C, 20% HR

7.1.4.4 Gestion dynamique

Comme pour le maïs, un gros programme de rassemblement de populations et de constitution de pools sources de variabilité a été constitué pour le tournesol, en collaboration avec certains professionnels de l'AMSOL (GIE Tournesol). Ce programme a aussi conduit à la création de pools résistants au *Sclerotinia* et au *Phomopsis*.

7.1.4.5 Propositions

La France pourrait contribuer à la création d'un réseau européen des collections de lignées et de populations de tournesol, avec comme point fort les *Helianthus* sauvages.



La réflexion sur une stratégie nationale pour le colza est à mener avec la profession.

7.1.5 Les plantes protéagineuses

7.1.5.1 Introduction

Le concept de plante protéagineuse est apparu avec l'industrialisation de l'alimentation animale, pour désigner un ensemble de plantes fourragères à haute teneur en protéines. Ce sont des Légumineuses à grosses graines.

Le pois (*Pisum sativum*), originaire du Proche-Orient, est une culture très ancienne en Europe. On distingue des formes cultivées comme légume (petit pois, pois de casserie), qui sont à l'origine des pois protéagineux, et des formes fourragères.

La féverole fait partie avec la fève potagère de l'espèce *Vicia faba*. Elle est originaire du Proche-Orient, mais c'est une des espèces dont on ne connaît pas l'ancêtre sauvage. Elle a joué un rôle important dans l'histoire, mais a régressé après l'arrivée des haricots *Phaseolus* américains.

Le groupe des lupins comprend des espèces méditerranéennes (*Lupinus albus*, originaire des Balkans, *L. luteus* et *L. angustifolius*, originaires du Proche-Orient) et des espèces sud-américaines (dont *L. mutabilis* des Andes). *L. albus*, qui est sélectionné en France, est utilisé pour la consommation humaine dans la Méditerranée.

L'expansion récente des protéagineux date de l'embargo des Etats-Unis sur le soja en 1973. La France est le premier producteur européen et possède des collections de travail importantes pour le pois, la féverole et le lupin.

7.1.5.2 Conservation ex situ

De nombreuses structures internationales ont déjà en charge la conservation des ressources génétiques de ces espèces:

- des banques de gènes (Bari en Italie, Gatersleben en Allemagne, Sadovo en Bulgarie);
- des collections spécifiques pour le lupin en Espagne, au Portugal et en Russie;



- l'ICARDA en Syrie, CIRA agissant comme centre mondial des ressources génétiques de la féverole, comprenant pour l'essentiel du matériel circum-méditerranéen;
- des collections privées pour le pois en Hollande, au Danemark et en France, au John Innes Institute en Grande-Bretagne, ce dernier couvrant de nombreuses légumineuses annuelles.

Les collections de travail de l'INRA et des établissements privés sont actuellement gérées indépendamment par chacun d'entre eux, sans fonds spécifique: leur maintien à long terme est donc tributaire des aléas économiques. La rationalisation et la gestion en réseau des collections de pois de l'INRA et des firmes privés regroupées au sein du GIE des sélectionneurs de pois (GSP) sont au stade de la réflexion.

7.1.5.3 Conservation *in situ*

Le pois et les lupins ont des parents sauvages en France, mais rien n'est connu avec précision sur leur répartition.

7.1.5.4 Gestion dynamique

La possibilité de gestion des ressources génétiques du pois en multilocal (trois sites spécifiques: Dijon, pression du froid; Mons, pression pour la précocité; Rennes, pression des pathogènes) est aussi envisagée.

La caractérisation des paramètres environnementaux d'un réseau expérimental est en cours à cet effet. La mise en œuvre de ces pratiques demande cependant quelques développements méthodologiques.

7.1.5.5 Propositions

Compte tenu de l'importance de sa production protéagineuse, la France se doit de participer très activement à la conservation des ressources génétiques du pois et, dans une moindre mesure, du lupin et de la féverole.

Il importe maintenant de garantir le maintien à long terme des collections françaises de protéagineux, en y affectant un budget pérenne dédié pour l'essentiel à l'animation et la coordination d'un réseau. La mise en place du réseau pois, impulsée par un financement du CTPS, permettra de jeter les bases du système. Ce réseau devrait ultérieurement héberger les collections de féverole et de lupin, actuellement en difficulté. Dans ces deux derniers cas, il importe aussi de réfléchir à l'éventualité d'une gestion dynamique.



Etat des collections de protéagineux (féverole, pois, lupin)

Partenaires	Matériel concerné		Conditions de stockage
INRA	pois		chambre froide -8°C, 10 ans temp. ambiante, 4 ans
	Total	2 300	
	matériel apparenté	230	
	lignées, populations, sélection	1 840	
	matériel spécial, mutants isogéniques	230	
GIE sélectionneurs de pois (GSP) Firmes privées	pois		chambre froide -8°C, 10 ans temp. ambiante, 4 ans
	Total lignées, populations, sélection	1 000	
INRA	féverole		4°C, 40% HR
	Total	2 700	
	Total lignées, populations, sélection	2 565	
	matériel spécial	135	
GIE sélectionneurs de féverole	féverole		4°C, 40% HR
Total lignées, populations, sélection	200		
INRA Lusignan	lupin		4°C, 40% HR
	Total	1 550	
	lignées, populations, sélection	1 165	
	matériel apparenté	230	
	matériel spécial	155	
GIE sélectionneurs de lupin	lupin		4°C, 40% HR
Total lignées, populations, sélection	150		

7.1.6 Les betteraves

7.1.6.1 Introduction

Les formes cultivées de *Beta vulgaris* sont originaires de la Méditerranée et du Proche-Orient. Si les formes potagères à feuilles (bettes, poirées) sont connues depuis l'Antiquité, les formes à grosse racine ne sont attestées qu'après l'an Mil. Il s'agissait alors de betteraves fourragères et potagères. La betterave à sucre a été sélectionnée à partir de la betterave fourragère au XIX^e siècle, et n'a acquis une importance économique qu'avec le blocus continental. L'Allemagne est aujourd'hui le principal pays producteur de betterave à sucre en Europe. Quant à la betterave fourragère, elle a considérablement régressé.



Le marché des semences de betterave à sucre est très concentré, puisqu'il ne subsiste plus qu'un sélectionneur français, quatre autres au niveau européen, et trois ou quatre autres ailleurs dans le monde. De plus, les cultivars actuels sont des hybrides triploïdes, donc très difficiles à utiliser comme ressources génétiques et peu utiles à conserver.

7.1.6.2 Conservation *ex situ*

Quelques variétés anciennes sont conservées par les sélectionneurs, le GEVES et l'INRA. Par ailleurs, des betteraves sauvages issues de prospections sur les côtes françaises entre 1985 et 1990 sont conservées à l'INRA de Dijon, et devront prochainement être régénérées.

Au niveau international, la betterave est la seule espèce tempérée qui fasse l'objet d'un réseau international de conservation animé par l'IPGRI. Ce réseau est animé par une banque de gènes fonctionnant dans le cadre de la coopération germano-néerlandaise, qui a été créée à Wageningen puis transférée à Braunschweig. Cette unité a d'abord développé une base de données européenne dans le cadre du programme ECP/GR, et le réseau s'est élargi au niveau mondial il y a quelques années. Les ressources génétiques conservées à Braunschweig sont évaluées et régénérées par les divers centres nationaux et les sélectionneurs privés.

7.1.6.3 Conservation *in situ*

La betterave sauvage (*Beta maritima*) est une espèce très commune des milieux littoraux, caractéristique des milieux perturbés et des terrains vagues. Elle n'est donc pas menacée d'extinction globale, mais les études en cours sur la génétique de leurs populations (Université de Lille) pourraient permettre d'affiner cette appréciation au niveau des écotypes. S'il n'y a pas lieu de conserver toutes les populations de betterave sauvage, il convient néanmoins de veiller à ce qu'un échantillon représentatif des populations et des milieux soit préservé.

7.1.6.4 Propositions

Etant donnée l'importance de la betterave dans l'agriculture française, il importe que la France soit un partenaire actif des réseaux internationaux. Un réseau national aurait pour tâches de choisir quelques actions originales susceptibles de compléter le réseau international. Parmi ces actions, on peut citer la gestion dynamique de populations composites, la conservation *in situ* des formes sauvages et leur évaluation pour la résistance aux maladies et parasites.



La préservation des milieux hébergeant les populations sauvages doit se faire en concertation avec le Conservatoire du littoral, à qui reviendrait la tâche de compléter le réseau des espaces qu'il contrôle, et d'intégrer cette espèce à leurs plans de gestion.

Par ailleurs, il est envisagé de mettre en place un schéma de gestion dynamique, à partir de populations composites intégrant du matériel sauvage résistant aux maladies et aux parasites (une vingtaine d'écotypes d'origines très diverses), et du matériel cultivé. Un brassage conséquent serait réalisé sur plusieurs générations, en utilisant une stérilité mâle génique. Une très faible intensité de sélection serait opérée à chaque génération, de manière à maintenir une bonne partie de la diversité des écotypes sauvages. La conduite d'un tel schéma serait faite en réseau, en impliquant les partenaires français et étrangers intéressés par ce type de valorisation du matériel sauvage, chacun prenant en charge la gestion dynamique de quelques écotypes sauvages.

Etat des collections de betterave

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
GEVES INRA	variétés anciennes de betterave fourragère	chambre froide

7.2 LES ESPECES FOURRAGERES ET A GAZON

7.2.1 Introduction

L'herbe est à la base des productions animales. L'évolution de l'élevage vers des aliments à haute teneur énergétique (tourteaux, maïs) a entraîné le déclin de plusieurs espèces, et l'intensification des prairies a profondément modifié leur composition en espèces et écotypes. Par ailleurs, les débouchés des plantes à gazon se sont diversifiés et spécialisés: terrains de sport, espaces verts, végétalisation des abords routiers...

En France, la sélection des espèces fourragères s'est exercée d'une part sur le dactyle, la fétuque élevée, les luzernes et le trèfle violet; d'autre part, les *Lolium*, économiquement très importants tant en fourrage qu'en gazon, font l'objet depuis 10 ans d'un regain d'activité dans les domaines de la gestion et de l'exploitation des ressources génétiques. Enfin, pour l'utilisation en gazon, les



sélectionneurs exercent leurs efforts sur les espèces déjà citées, mais aussi sur la fétuque rouge et ovine ainsi que sur les *Agrostis*.

Par ailleurs, un nouveau secteur est en train d'émerger, pour la cicatrization des plaies de l'environnement (pistes de ski, digues...), les bords d'autoroutes et la gestion extensive d'espaces verts péri-urbains. Cette filière utilise préférentiellement des espèces sauvages, locales ou exotiques, et son impact sur les milieux naturels devra être suivi attentivement.

7.2.2 Conservation *ex situ*

Un réseau de conservation des ressources génétiques des plantes fourragères et à gazon a été constitué, associant le GEVES, l'INRA et l'Association des créateurs de variétés fourragères (ACVF). Ce réseau a mis en place un centre de ressources génétiques au Magneraud (1 300 entrées disponibles). Un comité scientifique (ACVF, GEVES, INRA) définit la politique et les contributions des différents partenaires du réseau. Il concerne principalement les genres *Dactylis*, *Festuca*, *Lolium*, *Medicago*, mais aussi *Agrostis*, *Poa*, *Phleum*, *Lotus*, *Trifolium*, *Vicia* et *Bromus*.

Les stations INRA assurent la responsabilité de la prospection et de l'évaluation; elles contribuent aussi à l'analyse de la variabilité génétique et aux recherches méthodologiques liées à la gestion et au maintien des ressources génétiques.

Le GEVES du Magneraud assure le maintien des cultivars anciens et récents. Il est aussi chargé du fonctionnement des banques active et à long terme et de la distribution des ressources génétiques.

Ce réseau fonctionne encore difficilement. En effet, la mise à disposition d'une grande quantité de matériel original, bien caractérisé et de bonne qualité (germination, pureté génétique) suppose une gestion de l'information performante (base de données, éditions de catalogues), non encore effective aujourd'hui. Celle-ci est tributaire de moyens pérennes associés pour l'essentiel à l'animation du réseau: collecte, conservation, évaluation et multiplication.

7.2.3 Conservation *in situ*

Les espèces fourragères des prairies naturelles et des parcours sont très proches de l'état sauvage, et sont largement répandues sur le territoire. Les prospections sont l'occasion d'établir un inventaire des écotypes et de les cartographier. Mais



rien n'est fait aujourd'hui pour garantir le maintien *in situ* de ces espèces. Or les modifications des pratiques agricoles et tout particulièrement la régression du pâturage conduisent à une érosion génétique forte au niveau des prairies naturelles.

7.2.4 Gestion dynamique

Pour le ray-grass, des pools génétiques à base large ont été constitués à partir de 42 populations censées représenter la diversité disponible au sein d'un ensemble de plus de 500 populations réparties sur le territoire français. Après un cycle de multiplication panmictique de ces pools, il apparaît que la diversité originelle de ces pools est bien conservée. L'étude ultérieure sur plusieurs cycles permettra de bien préciser les règles d'une gestion dynamique de ce type.

7.2.5 Propositions

Au niveau européen, la France doit être très présente pour les *Lolium* et les *Medicago*. Elle assure déjà la responsabilité européenne des *Medicago* pérennes, et pourrait envisager de l'étendre à l'ensemble des *Medicago*. Elle doit par ailleurs veiller au maintien de ses collections de dactyle, de féтуque et de brome, en liaison étroite avec ce qui pourrait être initié au niveau européen.

Pour ce qui concerne la gestion *in situ* des prairies naturelles, il est maintenant urgent d'organiser et de mettre en place un réseau d'espaces protégés ou bien gérés.



Etat des collections de plantes fourragères et à gazon

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
INRA	Total (au Magneraud)	1 560
Lusignan	<i>Agrostis capillaris</i>	banque active +5°C, 30% HR
Montpellier	<i>Bromus erectus</i>	volume 300m ³
Clermont-Ferrand	<i>Dactylis glomerata</i>	surface développée 271 m ²
	<i>Festuca pratensis</i>	banque à long terme -18
ACVF	<i>Festuca arundinacea</i>	volume 0,62 m ³
	<i>Festuca ovina</i>	surface développée 2,4 m ²
GEVES	<i>Festuca rubra</i>	
Le Magneraud	<i>Phleum pratense</i>	
	<i>Lotus corniculatus</i>	
	<i>Medicago</i> annuelles et pérennes	
	<i>Poa trivialis</i>	
	<i>Poa pratensis</i>	
	<i>Lolium italicum</i>	
	<i>Loilium perenne</i>	
	<i>Lolium x boucheanum</i>	
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	
	<i>Trifolium repens</i>	
	<i>Trifolium hybridum</i>	
	<i>Trifolium incarnatum</i>	
	<i>Trifolium subterraneum</i>	
	<i>Trifolium pratense</i>	
	<i>Vicia sativa</i>	
	<i>Vicia villosa</i>	



7.3 LES ESPECES FRUITIERES ET LA VIGNE

7.3.1 Les arbres fruitiers tempérés et les arbustes à petits fruits

7.3.1.1 Introduction

Les espèces fruitières ont été réparties au sein de quelques groupes:

- les fruits à pépins comprennent les fruits des genres *Malus* (pommes), *Pyrus* (poires) et *Cydonia* (coings);
- les fruits à noyaux sont les représentants du genre *Prunus* (prunes, cerises, pêches, amandes, abricot);
- les fruits à coque regroupent les *Corylus* (noisette), *Juglans* (noix) et *Castanea* (châtaigne);
- les petits fruits regroupent entre autres les *Ribes* (groseilles, cassis), les *Rubus* (framboises, mûres), les *Fragaria* (fraise) et les *Vaccinium* (airelles, myrtilles);
- enfin, certaines espèces méditerranéennes ne rentrent dans aucun groupe. Il s'agit des *Olea* (olive), des *Ficus* (figue) et des *Morus* (mûrier).

Les formes cultivées des fruitiers à pépins et à noyaux sont arrivées en Europe au début de notre ère ou avant, leurs centres d'origine étant situés dans le Caucase, en Asie centrale ou en Chine suivant les cas. Au cours des siècles, ils se sont considérablement diversifiés. Certains ont pu retourner à l'état sauvage, ou s'hybrider avec des populations locales (*Malus*, *Pyrus*, *Prunus* par exemple).

Le noisetier est indigène, alors que le noyer est originaire des Balkans, et que la spontanéité du châtaignier reste à confirmer. Tous sont également très anciens en culture.

La plupart des petits fruits sont indigènes, et présentent des formes sauvages qui peuvent faire l'objet de cueillette importante (myrtilles, airelles). La gamme s'est récemment élargie avec la mise en culture d'espèces américaines. Un cas particulier est le fraisier, dont l'espèce de loin la plus cultivée, *Fragaria ananassa*, est l'amphiploïde de deux espèces américaines.

La production et l'exportation de fruits ont une grande importance économique, sur tout le territoire pour la pomme, dans des bassins de production plus délimités pour la plupart. La France hérite d'une longue tradition d'arboriculture et de sélection fruitière, qui constitue un patrimoine biologique mais aussi culturel, et suscite à ce titre de nombreuses initiatives.



7.3.1.2 Conservation *ex situ*

La conservation des ressources génétiques fruitières nécessite des moyens importants:

- établissement de vergers-conservatoires pérennes et entretenus régulièrement;
- surveillance et protection du matériel vis-à-vis des maladies de quarantaine; par exemple: la Sharka, maladie des *Prunus* due au Plum pox virus, et endémique en Europe; les phytoplasmes des *Prunus*, dont celui de l'enroulement chlorotique de l'abricotier; le feu bactérien, qui touche les poiriers et d'autres Pomoïdées. Des solutions d'implantation de collections dans des zones protégées ou isolées doivent être envisagées;
- mise au point d'autres méthodes de conservation (vitroconservation, cryoconservation), en complément à terme de la conservation en vergers, et assainissement du matériel.

Jusqu'à présent, la conservation a été assurée par de nombreux acteurs dont les compétences et les motivations sont extrêmement variables. Dans les années 1950, l'INRA a engagé de vastes programmes de prospections, d'étude des variétés et d'amélioration. Les collections ainsi constituées atteignent 6 000 entrées, et ont été maintenues dans l'ensemble. Par ailleurs, des parcs nationaux et régionaux, des collectivités territoriales et des associations d'amateurs ont été très actifs dans ce domaine. Un programme inter-parcs a été soutenu par le ministère de l'Environnement dans les années 1980, puis la coordination a été relayée par l'AFCEV en 1984. Celle-ci s'est donné comme priorités l'élaboration de listes communes de descripteurs et la rédaction d'un cahier des charges technique, qui a débouché sur une procédure d'agrément des vergers-conservatoires.

7.3.1.2.1 Fruits à noyaux

L'INRA maintient des collections importantes pour les diverses espèces de *Prunus* et de nombreux hybrides interspécifiques (2180 entrées), dans les stations de Bordeaux et Avignon. Le CBN de Porquerolles a une collection de variétés anciennes de pêcher et d'abricotier du Sud-Est, et le CTIFL conserve près de 450 cultivars à l'état "virus free". L'AFCEV coordonne également quelques initiatives limitées dans l'Est et le Sud-Ouest.

Depuis 1992, la station INRA de Bordeaux est responsable de la base de données européenne pour les *Prunus* dans le cadre de l'ECP/GR.

7.3.1.2.2 Fruits à pépins

Le pommier, et dans une moindre mesure le poirier et le cognassier, font l'objet de collections importantes tant à l'INRA (Angers) que dans les huit vergers-



conservatoires agréés par l'AFCEV. Un programme concerté de description pomologique et d'informatisation est en cours. Il faut aussi noter l'action significative du CBN Alpin de Gap-Charance dans la sauvegarde des entrées de poiriers en moyenne montagne, à l'abri du feu bactérien.

7.3.1.2.3 Fruits à coque

Pour ces espèces, les ressources génétiques sont conservées à l'INRA (Bordeaux) et représentent 500 entrées. Le programme de sélection du noisetier étant arrêté à l'INRA, l'avenir de la collection n'est pas assuré.

7.3.1.2.4 Petits fruits

C'est l'INRA d'Angers qui a la charge de la conservation des ressources génétiques des Ribes et des *Rubus* (790 entrées) et pour les *Fragaria*, le CIREF et le GEVES conservent respectivement 150 et ... entrées. Les programmes de sélection de ces espèces étant abandonnés à l'INRA, l'avenir des collections n'est pas assuré.

7.3.1.2.5 Autres espèces

Les collections de figuiers, mûriers et oliviers sont implantées essentiellement au CBN de Porquerolles (150 figuiers, 48 mûriers, 94 oliviers); une petite collection d'oliviers (50 entrées) est aussi conservée à l'ENSAM de Montpellier. Elles commencent à être étudiées pour leurs aptitudes technologiques et agronomiques, en collaboration avec divers organismes.

7.3.1.3 Conservation *in situ*

Des *Malus* et *Pyrus* se trouvent à l'état sauvage dans les haies et en forêt. Du fait de la régression des haies et de leur statut d'essences mineures en forêt, le maintien de leurs populations n'est pas garanti. Des études préliminaires incluant leur cartographie sont à réaliser pour définir des plans de gestion, avec le réseau forestier et d'autres acteurs.

La conservation de *Prunus avium* est à coordonner avec le réseau forestier. Il existe d'autres espèces sauvages de *Prunus*; certaines sont communes (*Prunus spinosa*), mais le marmottier *Prunus brigantina* est endémique des Alpes franco-italiennes. Une partie de ses populations sont présentes en zone périphérique de Parcs nationaux, et ont été cartographiées. Cette espèce constitue l'une des priorités de conservation affichées par le réseau ECP/GR.

7.3.1.4 Propositions

La France détient des ressources génétiques fruitières importantes, réparties dans de nombreuses structures. La priorité est à la structuration en réseau national. Les acteurs sont bien identifiés: selon les espèces, il s'agit de l'INRA,



des CBN de Porquerolles et Gap, de l'AFCEV et de ses membres, du GEVES, du CTIFL, et du CIREF. De ce point de vue, l'action de l'AFCEV en soutien technique et en agrément des vergers conservatoires doit être confortée. L'harmonisation des descripteurs et des fichiers doit être poursuivie, de façon à assurer la cohérence aux niveaux national et européen. L'objectif est de maintenir de manière organisée au sein du réseau des collections nationales, en demandant à chaque implantation régionale de prendre en compte les ressources régionales correspondantes.

La définition d'un statut de collection d'intérêt national se pose de façon aiguë dans le domaine fruitier, les CBN n'ayant par exemple pas reçu mandat pour participer à la sauvegarde de ces espèces. Une organisation reste donc à mettre en place pour constituer un réseau de ce type, sous la responsabilité de l'INRA, de l'AFCEV et des CBN. Le renforcement d'un réseau national fruits à pépins animé conjointement par l'INRA et l'AFCEV est une des priorités. Pour les *Prunus*, le réseau européen animé par l'INRA de Bordeaux devra être complété par un réseau français associant le CBN de Porquerolles et l'AFCEV.

Enfin, avec l'arrêt des programmes de sélection à l'INRA sur les petits fruits, l'amandier et le noisetier, il est impératif de trouver des solutions pour ces collections orphelines, que ce soit au niveau national ou international.



Etat des collections d'arbres et arbustes fruitiers

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
NRA	Blé tendre	chambre froide (4°C, 30 % HR) pour la majorité des entrées: environ 120 m ² (régénération tous les ? ans)
GEVES	Blé dur	
	Orge	
ONIC	Avoine	congélateur antigivre (-20°C) pour les blés botaniques et autres Triticinées
	Seigle	
25 firmes privés	Triticale	
	autres Triticinées	
Ministère de l'Agriculture DPE et DGER	- cultivars anciens et modernes (86%) - matériel ayant une structure génétique particulière de multiplication difficile (5%)	salles techniques (préconditionnement, tests germinatifs, semis, envois semences): 60 m ²
Nombreux établissements agricoles	- génotypes d'espèces apparentées (7 %)	serre: 380 m ²
Parcs naturels	- populations locales et populations artificielles (2 %)	champs: 22 000 m ² (pour beaucoup dédiés au programme de gestion dynamique)
Ecomusées		
BRG		
	Total	17 000



7.3.2 Les agrumes

7.3.2.1 Introduction

Les agrumes sont originaires de l'Asie du Sud-Est, et leur introduction en Méditerranée a débuté il y a 2000 ans. Aux cédrats, citrons, pamplemousses et oranges amères se sont ajoutées les oranges douces et les mandarines avec les contacts maritimes directs entre l'Europe et l'Asie depuis la fin du xve siècle.

La Méditerranée est ainsi devenue un centre de culture et de diversification secondaire important pour les agrumes, et de nombreuses collections variétales y ont été établies par les différents Etats. Certaines regroupent du matériel local tandis que d'autres ont une vocation plus régionale. La France, au travers de la Station INRA/CIRAD de Corse, abrite la collection la plus importante de la région, tant au niveau de la diversité variétale (plus de 1 100 entrées) que de la qualité phytosanitaire.

7.3.2.2 Conservation *ex situ*

La collection de Corse sert de support à :

- un inventaire du matériel végétal présent (normalisation des classifications, établissement de passeport);
- une description complète des variétés (logiciel de gestion intégrant données et images);
- une étude fine des structures génétiques des espèces (recherche de marqueurs, isozymes, RFLP et microsatellites);
- l'assainissement du matériel végétal en vue de sa diffusion (régénération par microgreffage d'apex, suivi sanitaire par différents procédés: indexation, ELISA, sds-PAGE);
- l'évaluation agronomique en multilocal (méditerranéen et tropical).

La mise en place d'un réseau agrumes a commencé en incluant la station CIRAD-FLHOR de Martinique et deux stations de recherches de l'INRA-Maroc. Le Centre d'agrumiculture du Portugal et l'INVIA de Valence (Espagne) ont déjà manifesté leur souhait de rejoindre ce groupe. Un système d'identification international des variétés d'agrumes est utilisé dans le cadre d'un logiciel commun. Des échanges via INTERNET à partir d'un serveur basé en Corse sont prévus à partir de 1995. Ces actions sont réalisées au sein d'un groupe non formalisé, et sans moyens spécifiques.

La taille importante des collections est un facteur limitant de la caractérisation des variétés. C'est pourquoi le CIRAD, associé à l'ORSTOM et à l'INRA, a



mis en place en 1994 un atelier permettant d'étudier d'un point de vue méthodologique les critères à prendre en compte pour définir les individus à inclure dans une core collection ainsi que sa taille.

7.3.2.3 Propositions

Une gestion optimale des collections d'agrumes passe par la mise en place d'un réseau de conservation s'appuyant sur une base de données informatisée en réseau. Une telle approche doit intégrer une normalisation des appellations. Elle passe également par la mise sur pied d'une core collection. La conservation *in vitro* et la cryoconservation sont appelées à jouer un rôle important.

La France, ayant une certaine avance dans ce domaine, peut jouer un rôle de coordination au niveau méditerranéen dans un premier temps, puis international.

7.3.3 La vigne

7.3.3.1 Introduction

Parmi les Vitacées, seuls des représentants de *Vitis* et *Muscadinia* sont utilisés pour la production viticole. En Europe, la vigne (*Vitis vinifera*) n'existe pratiquement plus à l'état spontané suite en particulier à l'introduction de ravageurs comme le phylloxéra. Cette espèce, extrêmement polymorphe, est hétérozygote et les cépages ne se maintiennent que par multiplication végétative.

La conservation de ressources génétiques importantes se justifie par:

- la nécessité de conserver des génotypes de vigne qu'il est impossible de recréer;
- la nécessité de détenir le plus de références fiables possibles pour les problèmes importants liés à l'identité variétale;
- la nécessité de préserver la variabilité en relation avec le degré de finesse et de complexité des vins;
- la diversité des besoins des productions viticoles et le poids économique de la viticulture.



Etat des collections d'agrumes

Partenaires	Matériel concerné		Conditions de stockage
CIRAD-FLHOR	Total	1 100	semences porte-greffe : froid variétés : au champ (10 ha) renouvellement : 20-30 ans cryoconservation (à terme)
Station	variétés régénérées	550	
INRA/CIRAD	variétés botaniques	350	
de Corse	porte-greffe issus d'introductions des		
INRA Maroc	zones agrumicoles mondiales	200	
CIRAD Martinique	Total	140	au champ

7.3.3.2 Conservation *ex situ*

La conservation des ressources génétiques de la vigne est réalisée en plein champ ce qui représente des investissements importants au niveau des surfaces nécessaires et des travaux d'entretien. Des précautions sont indispensables pour conserver ce matériel végétal à l'abri des contaminations virales. Actuellement, on peut distinguer trois catégories de collection:

- la collection nationale et internationale des cépages et des Vitacées, dont l'INRA a toujours assuré le maintien (Domaine de Vassal);
- la conservation du matériel initial destiné à la production de clones commercialisés, prise en charge par l'ENTAV (Le Grau du Roi) et les stations INRA de Bordeaux et Colmar;
- les conservatoires de clones pour les principaux cépages, répartis dans les régions, à la charge des organismes professionnels et des stations INRA de Pech-Rouge, Bordeaux, Montreuil-Bellay et Colmar; cette décentralisation d'une partie des tâches de conservation au niveau des régions, en association avec l'interprofession et selon un cahier des charges très précis, doit impérativement être mise en place avec une garantie de pérennité dans le temps.

Le matériel végétal ainsi conservé est évalué d'un point de vue agronomique. Il est disponible et peut être utilisé dans le cadre de l'amélioration de la vigne (croisements, sélection clonale). Les informations relatives à ce matériel sont cumulées dans une base de données qui devrait être prochainement accessible sur réseau Internet.

Des travaux de recherche sur la structuration de la variabilité génétique, notamment par l'analyse du génome, sont engagés. Ils pourront servir de base



pour la réflexion sur la constitution de sous-collections représentatives de la diversité.

Des travaux préliminaires sur la cryoconservation ont été aussi réalisés. Ils doivent être étendus pour tester la faisabilité de cette méthode sur des géotypes variés avant de pouvoir l'envisager en complément de la conservation au champ, méthode qui paraît de toute façon indispensable du point de vue de l'évaluation des géotypes, de la disponibilité du matériel et de la nécessité d'accès rapide aux références.

7.3.3.3 Conservation *in situ*

La vigne sauvage (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) est désormais protégée au niveau national par la loi sur la protection de la nature. Les populations sauvages sont relativement mal connues, éparées et sans doute très menacées. Elles se reproduisent par semis et par marcottage.

7.3.3.4 Propositions

La collection de Vitacées du Domaine de Vassal, particulièrement bien étudiée depuis sa création, représente le conservatoire de ressources génétiques le plus important au monde pour l'espèce *Vitis vinifera*, selon une enquête de l'Office international de la vigne et du vin (OIV). De plus, les conservatoires de matériel initial et de clones qui ont été mis en place en France constituent un modèle pour la préservation de la variabilité. Les efforts de l'INRA d'abord mais aussi de l'interprofession doivent maintenant être clarifiés et mieux affichés pour maintenir sur le long terme des activités conséquentes de conservation des ressources génétiques.

Le travail fait par la France jusqu'à présent l'incite à vouloir être moteur dans la mise en place d'une coordination internationale des ressources génétiques de la vigne, tant au niveau variétal que clonal. Une réflexion est engagée dans ce sens au niveau européen, pour préciser les aspects organisationnels (réseaux), les contraintes techniques et les problèmes méthodologiques à résoudre.

L'affichage d'une position de leader par la France est cependant subordonnée à un soutien effectif des tutelles concernées sur le long terme.



Etat des collections de vigne

Partenaires	Matériel concerné		Conditions de stockage
CIRAD-FLHOR	Total	1 100	
Station	variétés régénérées	550	semences porte-greffe : froid
INRA/CIRAD	variétés botaniques	350	variétés : au champ (10 ha)
de Corse	porte-greffe issus d'introductions des		renouvellement : 20-30 ans
INRA Maroc	zones agrumicoles mondiales	200	cryoconservation (à terme)
CIRAD Martinique	Total	140	au champ



7.4 LES ESPECES LEGUMIERES

7.4.1 Introduction

La gamme des espèces légumières est très large et hétérogène. Elle va des légumes de cueillette jusqu'à des espèces profondément modelées par l'homme comme le chou. On y trouve des légumes d'importance locale et d'autres qui sont cultivés dans le monde entier. De nombreux pays européens ont contribué à la diversification des légumes, parmi lesquels l'Italie et la France. Cette diversité a été entretenue par la variété des conditions agroclimatiques et des habitudes de consommation.

La production et la distribution ont connu de profondes mutations. Jadis produits dans les jardins particuliers et les ceintures maraîchères des villes, les légumes sont largement devenus des produits d'expédition, et les régions se sont spécialisées. La production s'est industrialisée, entraînant une demande de variétés ayant des caractéristiques techniques de plus en plus précises, et morphologiquement très proches. On a assisté à une diminution importante du nombre des espèces et des types variétaux utilisés, et à l'abandon progressif des variétés anciennes et des populations locales. Citons à titre d'exemple:

- la création de variétés hybrides F1 de chicorée witloof (endive) à forçage en salle, qui a entraîné la disparition des populations et des variétés locales à forçage avec terre de couverture;
- la création de choux pommés hybrides F1, qui a fait disparaître les variétés anciennes et les populations fermières;
- la création d'hybrides d'oignons à bulbes ronds, qui a fait disparaître les variétés à bulbes plats.

Or ces variétés anciennes constituent un réservoir de variabilité essentiel. Citons, à titre d'exemple, la résistance aux nombreuses races de *Bremia lactucae* chez la laitue, qui provient à la fois de variétés anciennes (Gotte, Sucrine) et d'espèces sauvages de *Lactuca*; l'introduction de la résistance au *Fusarium* chez le melon, qui exploite les gènes de résistance des populations fermières; l'amélioration de la levée en conditions froides, qui utilise l'aptitude de populations cultivées en zone limite (haricot de montagne, piment de Bresse).

Enfin, l'industrialisation a conduit à concentrer les efforts de sélection sur un petit nombre d'espèces: sur les 70 espèces encore cultivées en Europe au milieu du XX^e siècle, seule une vingtaine fait actuellement l'objet d'amélioration variétale.



Etat des collections de plantes légumières dans les organismes de recherche

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage	
INRA	Composées		
	<i>Cynara</i> artichaut, clones, ou lignées	225	clones au champ, graines en chambre froide
	<i>Cichorium</i> endive	100	chambre froide, congélateur
	Chioggia	50	
	<i>Lactuca</i>	520	
INRA	Crucifères		
	<i>Brassica</i> dont chou fourrager	7 000 600	congélateur
	chou-fleur	250	
	<i>Raphanus</i> , radis	40	chambre froide
INRA	Cucurbitacées		
	<i>Cucumis melo</i> , lignées	750	chambre froide et temp. ambiante
	<i>Cucurbita pepo</i> courgette, lignées	50	
INRA GEVES CIRAD Montpel. INRA	Légumineuses		
	<i>Phaseolus</i>	?	chambre froide 6°C, 20% HR
	-	?	
	-	480	chambre froide
<i>Pisum</i>	1 700		
INRA	Liliacées		
	<i>Allium</i> ail, populations	35	caïeux en chambre froide bulbes au champ et <i>in vitro</i>
	échalote, clones	35	
	oignon		chambre froide 5°C, 30% HR
	poireau		
	<i>Asparagus</i> clones et hybrides	325	graines en chambre froide



Etat des collections de plantes légumières dans les organismes de recherche

Partenaires	Matériel concerné	Conditions de stockage
	Ombellifères	
INRA	<i>Daucus</i> , carotte 54	graines en chambre froide
	Solanacées	
INRA	<i>Capsicum</i> , piment, poivron, haploïdes doublés 1 200 <i>Lycopersicon</i> , tomate, lignées 500 mutants et lignées isogéniques 770 450	chambre froide chambre froide et temp. amb.
CIRAD Montpel.	- 54	chambre froide 6°C, 20% HR
INRA	<i>Solanum</i> <i>S. melongena</i> , hybrides, lignées 530 <i>S. spp.</i> apparentées (70) 500	chambre froide
	<i>S. tuberosum</i> 1 440 <i>S. spp.</i> apparentées 1 400	tub. au champ et <i>in vitro</i>



7.4.2 Conservation *ex situ*

Il existe encore des collections importantes à l'INRA, au GEVES, chez les sélectionneurs privés, chez des producteurs de semences de variétés du domaine public, chez les collectionneurs amateurs et dans les jardins familiaux. Mais leur maintien est loin d'être assuré sur le long terme. En particulier, la France possède de belles collections de *Brassica* potagères (7 000 entrées, dont 12% de populations locales), de pomme de terre (2 500 entrées, dont la moitié sont des espèces apparentées à *Solanum tuberosum*) et d'oignon.

Cependant, le maintien de ces collections est loin d'être assuré tant dans le secteur public que privé; même les collections d'espèces économiquement importantes ne sont pas à l'abri d'un abandon, du fait d'un arrêt de la sélection et de l'absence d'infrastructure pour assurer la conservation. Actuellement, de nombreuses collections peuvent être considérées comme orphelines: artichaut, asperge, carotte, haricot, radis...

Il apparaît aujourd'hui urgent de rassembler ce qui reste de ces ressources génétiques et d'organiser leur maintien sur le long terme.

De plus, dans le cas des espèces qui ne font pas l'objet de programmes de sélection, le manque de connaissances de base sur la biologie de la reproduction est un frein important à la mise en œuvre d'une gestion rationnelle des ressources génétiques.

Un gros effort d'organisation a été fait récemment pour la chicorée, où les différents partenaires (GEVES, INRA, établissements privés) se sont fédérés autour d'un réseau: une collection nationale est en cours de constitution.

Au niveau européen, la France fait partie des réseaux *Allium* et *Brassica*, dans le cadre de l'ECP/GR.

Par ailleurs, l'AFCEV commence à inventorier les groupes et les amateurs concernés par la conservation des variétés anciennes de légumes, afin de définir quelques priorités d'action dans ce domaine.

7.4.3 Conservation *in situ*

Mis à part les choux, la répartition des autres espèces spontanées de la flore française se doit d'être précisée si l'on souhaite mettre en œuvre des mesures de conservation efficaces. Dans l'ensemble, bien peu de chose est connu sur la variabilité intra- et inter-populations sauvages.



7.4.4 Propositions

A l'exemple de ce qui a été amorcé pour les *Cichorium*, des réseaux nationaux sont à constituer pour les espèces d'intérêt économique majeur. De tels réseaux pourraient concerner l'aubergine, les choux, les *Capsicum* (piment et poivron), le melon, la pomme de terre et la tomate, Ces réseaux pourraient intégrer la gestion d'espèces mineures et d'espèces sauvages apparentées. A terme, leur animation pourrait être envisagée globalement au travers d'un vaste réseau de collections d'espèces légumières.

Pour les espèces mineures, une double approche est envisageable:

- Au fur et à mesure que les variétés sont radiées du catalogue officiel, elles pourraient être prises en charge par un réseau de conservation multi-espèces associant mainteneurs privés et organismes publics. La création envisagée d'un catalogue spécial de variétés d'amateurs, sans frais pour les mainteneurs mais avec restriction de la commercialisation aux petits conditionnements, permettrait aux mainteneurs de compenser le coût de la maintenance par les ventes, et donnerait un statut légal à des activités qui existent déjà. La réflexion est en cours à la section plantes potagères du CTPS.
- Les amateurs et les structures en charge du patrimoine culturel sont amenées à jouer un rôle important, qui pourrait être fédéré par l'AFCEV. Pour cela, les scientifiques et les professionnels doivent les aider à s'organiser et à acquérir les connaissances techniques nécessaires (formation, mobilisation des connaissances).

Pour ces espèces, un inventaire et une évaluation rigoureuse des collections s'impose, de façon à rationaliser ce qui doit être conservé. Pour les populations fermières, il faudra définir les effectifs optimaux permettant de maintenir une grande partie de la diversité. Enfin, les techniques de conservation devront être choisies en fonction de la biologie des espèces.

Outre son implication dans les réseaux *Allium* et *Brassica*, la France pourrait jouer un rôle actif au niveau européen pour des espèces méditerranéennes comme l'aubergine, le piment et la tomate. Pour d'autres espèces où existent des collections importantes au niveau mondial, la participation française se concentrerait sur certains groupes variétaux, comme la courgette parmi les Cucurbita, et les melons cantaloups/charentais parmi les *Cucumis melo*. Un réseau est envisageable pour les Ombellifères, centré sur la carotte. Enfin, une solution devra être trouvée pour conserver les variétés anciennes créées en France et les collections orphelines, dans des espèces comme le poireau, la laitue, le pois, le haricot et le radis.



Quoi qu'il en soit, la multiplicité des espèces et des acteurs, ainsi que le souci de trouver des solutions différenciées supposera un important effort d'organisation.

7.5 LES ESPECES ORNEMENTALES

7.5.1 Introduction

Parmi les espèces cultivées, les plantes ornementales occupent une place particulière. Tout d'abord, elles constituent un groupe extrêmement diversifié. Un répertoire édité récemment à partir d'une compilation des catalogues professionnels recense 25 000 taxons et cultivars proposés à la vente en France. Tous ces taxons n'ont pas la même importance économique et, mis à part quelques genres comme le rosier, le pélargonium, l'hortensia, la tulipe, les chrysanthèmes et les orchidées, la plupart peuvent être qualifiés d'espèces mineures. Nombre d'entre elles font cependant l'objet de cultures commerciales spécialisées, sous serre (plantes en pot, fleurs coupées...) ou en plein air (annuelles, vivaces, arbustes). La plupart de ces espèces ont été introduites en Europe. Les plantes d'appartement en particulier sont d'origine tropicale pour l'essentiel.

Les variétés cultivées ne font pas l'objet d'un catalogue officiel. Par contre elles peuvent être protégées par COV et dépôt de marque.

7.5.2 Conservation *ex situ*

Actuellement, la conservation des collections est assurée par le secteur public (INRA, GEVES, jardins botaniques, services d'espaces verts des collectivités territoriales...) ou par le secteur privé (pépiniéristes, associations, individus) de manière non coordonnée et avec des motivations diverses (collection, conservation, recherche, production...). Les recherches en rapport avec la conservation de ces ressources sont dispersées et inégales, et portent surtout sur la botanique descriptive. Des listes de ces collections existent (en particulier le *Guide des jardins botaniques de France*, publié avec le soutien de l'AFCEV, de l'APBF, du BRG et de JBF) et actuellement, des bases de données sont en cours d'élaboration (projet Bull, projet SNHF...).



Au niveau national, les amateurs et les responsables de collections se retrouvent au sein de nombreuses associations. On peut distinguer des associations spécialisées par famille, genre ou type botanique (orchidées, succulentes, plantes alpines, camélia...), souvent fédérées par la SNHF. Il faut également mentionner l'association qui regroupe les jardins botaniques publics (JBF), celle qui regroupe les parcs botaniques privés (APBF), et un groupe placé sous l'égide de la SNHF, le CCVS, qui s'est donné pour tâche spécifique de créer un réseau de collections nationales sur le modèle du NCCPG anglais. Le CCVS reconnaît actuellement une centaine de collections spécialisées. A signaler enfin l'existence à l'INRA de Dijon d'une collection de *Petunia* d'intérêt génétique.

Les collections peuvent être l'objet d'une activité commerciale (Bambuseraie d'Anduze, Arboretum Minier), ou d'une valorisation touristique, paysagère et pédagogique.

Du point de vue de la conservation, les faiblesses de ces actions sont nombreuses:

- la motivation principale va souvent à la recherche des taxons les plus exotiques et les plus rares;
- les problèmes d'identification et d'hybridation sont nombreux, et accrus par la multiplicité des échanges entre collections;
- les entrées se réduisent souvent à un seul individu, et la diversité génétique est rarement prise en compte;
- le maintien de l'état sanitaire et de la stabilité des structures chimériques est difficile.

Une rationalisation des collections des différents acteurs, avec harmonisation des objectifs, est à préconiser. Elle devrait s'accompagner d'études botaniques approfondies. Une organisation en réseau a été lancée pour le rosier, sous l'impulsion du GEVES, avec la participation de l'INRA, d'universités, du CBN de Gap-Charance et de nombreuses roseraies françaises.

Au niveau international, il existe également des associations spécialisées, dont certaines se préoccupent de la protection *in situ* des populations naturelles (Cactées). La SISH coordonne un réseau d'institutions qui centralisent la description et l'enregistrement des cultivars d'un groupe botanique. Il existe également un réseau de collections de référence dans le cadre de l'UPOV.



7.5.3 Conservation *in situ*

Nous nous limiterons ici à trois groupes de plantes, les tulipes, les rosiers et les plantes alpines, pour lesquels les actions déjà entreprises permettent d'ébaucher le cadre d'une politique d'ensemble.

Si certaines espèces de tulipes sont très largement répandues notamment dans le sud de la France, d'autres comme les tulipes de Savoie sont très menacées. Certaines sont même disparues de la nature et ne subsistent que dans les conservatoires botaniques. D'autres espèces, jadis fréquentes dans les milieux cultivés (vignes notamment), sont aujourd'hui menacées par le changement des pratiques culturales. Si un inventaire reste à faire, l'urgence semble plutôt résider dans la mise en place de mesures de conservation de leurs habitats très spécialisés, susceptibles d'être financées dans le cadre des mesures agri-environnementales.

Seule la rose de France (*Rosa gallica*) est protégée au niveau national. La conservation des rosiers sauvages se heurte à la difficulté de leur classification, du fait de la diversité de leurs niveaux de ploïdie et du rôle de l'apomixie dans leur mode de reproduction. L'inventaire des populations reste à faire, le Conservatoire botanique national de Gap-Charance s'y employant depuis plusieurs années.

La France est particulièrement bien placée dans le domaine des plantes alpines, compte tenu du grand nombre des massifs d'altitude. L'essentiel de la flore endémique française s'y trouve. Le dispositif de conservation *in situ* est relativement satisfaisant. Les espèces les plus rares sont protégées au niveau national ou régional. Le réseau d'espaces protégés (parcs nationaux, réserves naturelles, parcs régionaux) couvre l'essentiel des milieux. Il reste néanmoins des progrès à faire dans le domaine de l'inventaire, et quelques interventions ponctuelles de sauvetage ou de gestion peuvent s'avérer nécessaires. Par contre, ces espèces pourraient être parmi les premières à disparaître en cas de changement climatique. Dans cette perspective, une réflexion serait à mener au niveau international pour organiser une conservation *ex situ*.

7.5.4 Propositions

Pour les espèces pilotes, une organisation en réseau est à préconiser, à l'image de ce qui est initié pour le rosier. Elle pourrait s'étendre en particulier au pélargonium.



Pour les espèces secondaires, ou celles qui sont concentrées sur un ou deux sites, il conviendra de définir et respecter des cahiers des charges précis visant à garantir une conservation de qualité. Le secteur associatif est appelé à jouer un rôle important dans ce cadre.

Dans tous les cas, il est nécessaire d'aller vers une description plus précise des ressources, d'informatiser les données et de les éditer régulièrement dans des catalogues.

7.6 LES PLANTES AROMATIQUES, A ESSENCE ET MEDICINALES

7.6.1 Introduction

Ce secteur est vaste et hétérogène. Il est organisé pour l'essentiel au travers de l'ONIPPAM (Office national interprofessionnel des plantes à parfum, aromatiques et médicinales) et de l'ITEIPMAI (Institut technique interprofessionnel des plantes médicinales, aromatiques et industrielles), qui mène des activités de sélection et de mise au point des techniques de culture.

Le nombre d'espèces utilisées ou potentiellement utilisables par cette filière est considérable, mais chacune d'elles ne couvre qu'un marché restreint et très changeant. Il en résulte que leur amélioration ne peut bénéficier que de moyens modestes, et peu d'entre eux ont été consacrés aux ressources génétiques.

La plupart des espèces sont cultivées par des agriculteurs qui vendent aux industriels ou produisent pour eux. Une partie relève plutôt des productions légumières (menthe, ciboulette, basilic). Il existe également des cas d'intégration verticale (pavot, fenouil amer). Les essences tirées des espèces à parfum, de la lavande, du lavandin et de la sauge sclarée font l'objet d'un négoce intermédiaire actif. Enfin, certaines espèces sont récoltées dans la nature. Ce peut être le cas d'espèces forestières (if, tilleul).



7.6.2 Conservation *ex situ*

Le Conservatoire national des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles (CNPMAI, Milly-la-Forêt) était auparavant une branche de l'ITEIPMAI. Il est devenu une structure autonome, de statut associatif, avec le soutien du ministère de l'Agriculture jusqu'en 1995. Il a pour mission de prospecter, identifier, évaluer, multiplier et conserver une partie de la diversité génétique pour la mettre à la disposition des utilisateurs. Les caractéristiques du secteur en font un fournisseur de semences et plants de base aux agriculteurs, et lui confient un rôle de veille technologique. En plus de ces rôles qui l'amènent à travailler sur l'ensemble des espèces, il a engagé des travaux de caractérisation sur quelques genres prioritaires, dans la famille des Labiées (basilic, menthe, origan, sauge officinale, sauge sclarée, hysope, thym, mélisse) et d'autres (valériane). Il est aussi envisagé d'aller vers des travaux de sélection.

D'autres organismes ou sociétés possèdent des collections qui ne sont pas à la disposition du public: SANOFI (pavot), Pernod-Ricard (fenouil, gentiane, réglisse), Chambres d'Agriculture (04, 26, 84) et syndicat mixte du Mont Ventoux (lavande, lavandin, thym, menthe, origan), GEVES-Cavaillon (lavande, lavandin, thym).

Le nombre des variétés, populations ou clones conservés en France n'excède pas, pour chaque espèce, quelques dizaines. Font exception la menthe, la lavande et le lavandin dont le nombre d'entrées se monte, dans chaque cas, à quelques centaines.

La lavande (*Lavandula angustifolia*) et le lavandin (*L. x intermedia* = *L. angustifolia* x *latifolia*), constituent le groupe économique le plus important en France. Les deux ont fait l'objet de prospections et de sélection massale en fonction de leurs caractéristiques technologiques et de leur productivité. La fertilité du lavandin a été rétablie, il y a 20 ans, par doublement chromosomique. Un ensemble de clones et de populations existe, réparti entre divers organismes.

La diversité des initiatives locales contribue à masquer l'insuffisance globale des moyens affectés à la conservation des ressources génétiques, le manque de pérennité de beaucoup d'actions et l'absence de coordination nationale.

7.6.3 Conservation *in situ*

De très nombreuses espèces sont récoltées dans la nature, la cueillette étant dans certains cas la cause directe des menaces qui pèsent sur elles: *Artemisia* (génépis), *Antennaria*, *Arnica*... Par ailleurs, la plupart des espèces cultivées ont



des formes spontanées dans la flore française. Les milieux concernés sont très divers, et s'étendent à tout le territoire. Il conviendra d'être particulièrement vigilant quant aux effets pervers de la désertification de certaines zones et de l'enfrichement mais aussi aux excès de l'urbanisation du Sud-Est de la France où une grande partie des espèces ont leur terre d'élection.

La conservation des espèces dont la cueillette est légalement autorisée passe par le dialogue avec les collecteurs, la définition et l'application de méthodes qui assurent une utilisation durable de la ressource.

Sur le plan juridique, les préfets de département ont le pouvoir d'interdire ou de réglementer la cueillette des plantes le plus largement ou fréquemment récoltées en France (comme par exemple la gentiane jaune, l'arnica, le fragon ou l'anémone pulsatille) afin de permettre leur utilisation durable.

Au delà de la conservation des espèces en tant que telle, les informations sur la structuration géographique de leur diversité génétique sont rares et dispersées.

7.6.4 Propositions

Seuls la lavande, l'aspic (*Lavandula latifolia*) et le lavandin bénéficient d'efforts visant à organiser un réseau. La conscience de la nécessité de la mise en commun des efforts étant acquise, il conviendra de trouver les moyens propres à assurer, après leur évaluation, le maintien des collections, notamment des clones. A plus long terme, les mêmes problèmes se poseront pour les populations mais les réflexions autour de la constitution de core collection sont encore à venir. Il est par ailleurs important de veiller au maintien des milieux où la lavande et l'aspic s'hybrident naturellement.

Plusieurs autres espèces (sauge sclérée, fenouil, thym, romarin) font l'objet d'efforts d'amélioration. A ce titre, la France pourrait être un partenaire actif de programmes européens. Mais il faudra d'abord vaincre les réticences des professionnels et assurer une plus grande sensibilisation des producteurs à la nécessité des échanges dans des réseaux. La France a beaucoup à faire en matière de plantes médicinales, aromatiques et à parfums, et les créneaux sur lesquels elle serait susceptible de jouer un rôle pilote au niveau international sont très étroits.

Le CNPMAI demande à être conforté dans son rôle d'outil de la conservation. Ses liens avec la recherche devraient en particulier être renforcés par la participation à des programmes sur des espèces pilotes. Mais son implantation



en région parisienne ne lui permettra pas de couvrir l'ensemble de la filière et une annexe en région méditerranéenne serait indispensable.

Etat des collections de tabac, de houblon et d'osier

Partenaires	Matériel concerné		Conditions de stockage
Institut du tabac	<i>Nicotiana tabacum</i>	1 100	
	<i>Nicotiana</i> spp.	60	
INRA-Colmar	<i>Humulus lupulus</i>		au champ
LEPA Fayl-Billot, Hte-Marne	<i>Salix viminalis</i> , <i>S. purpurea</i>	60	au champ

7.7 AUTRES CULTURES SPECIALES

7.7.1 Introduction

Les *Nicotiana* sont originaires d'Amérique, d'Australie et du Pacifique. Les deux espèces cultivées, *N. tabacum* et *N. rustica*, sont des amphiploïdes dont les ancêtres diploïdes proviennent d'Amérique du Sud. Après 1492, les tabacs ont été introduits en Europe. *N. rustica* est maintenant une espèce mineure, encore cultivée dans les Balkans. *N. tabacum* est de loin l'espèce la plus cultivée pour la production de tabac, la France étant l'un des principaux pays producteurs d'Europe. Par ailleurs, le tabac est un important modèle scientifique du fait de la grande taille de ses fleurs.

Le houblon (*Humulus lupulus*) est originaire d'Europe, et il était déjà cultivé en Europe centrale au XIIIe siècle pour aromatiser la bière. En France, sa culture est concentrée en Alsace.

L'osier est constitué par les jeunes branches de plusieurs espèces de *Salix*. Très utilisé dans le passé pour de nombreux objets de la vie courante, il a cédé le pas devant le métal et le plastique. Il ne se maintient que dans des créneaux d'artisanat d'art, le marché de la vannerie étant par ailleurs couvert par les importations de produits finis en provenance d'Asie.



7.7.2 Conservation *ex situ*

L'Institut du tabac, dépendant de la SEITA (Société nationale d'exploitation du tabac et des allumettes) gère une collection unique en Europe, avec 1140 entrées. C'est une collection ouverte, diffusant régulièrement un *index seminum*.

La collection de houblon de la station INRA de Colmar est actuellement une collection orpheline.

Le Lycée d'enseignement professionnel agricole de Fayl-Billot (Haute-Marne) a une section vannerie, et maintient une collection d'osier.

7.7.3 Propositions

Ces collections relèvent de filières très particulières, dont la prise en compte reste aléatoire par défaut d'information. Les collections citées ne sont pas menacées pour l'instant, mais leur insertion dans un réseau national est une condition de leur pérennité.

7.8 LES ESPECES CULTIVEES EN MILIEU TROPICAL

7.8.1 Introduction

Depuis les années 1960, l'ORSTOM et le CIRAD issu du regroupement des ex-instituts de recherches spécialisés, ont réalisé, principalement en Afrique des programmes d'amélioration génétique pour un grand nombre d'espèces cultivées tropicales qui nécessitent la disponibilité d'une large diversité génétique et son utilisation raisonnée. La conservation et l'utilisation des ressources génétiques sont rapidement devenues des thèmes de recherche importants. Ainsi, ces organismes ont toujours été très actifs en matière de collecte, conservation et évaluation de la diversité génétique des espèces végétales tropicales cultivées et de leurs apparentées spontanées.

Les plantes travaillées peuvent grossièrement être classées parmi les plantes alimentaires et les plantes industrielles. Au-delà d'une unité biologique relative, cette distinction oppose des situations différentes pour ce qui est du contexte institutionnel. Pour les plantes alimentaires majeures, il existe souvent un centre international (CIRA) du GCRAI, ou un réseau international suivi par



l'IPGRI, en charge de l'amélioration variétale et de la conservation des ressources génétiques. Pour les plantes industrielles, la collecte et la conservation des ressources génétiques sont souvent le résultat de la collaboration entre quelques partenaires voire d'accords bilatéraux et l'implication du GCRAI est faible ou très récente.

La dimension internationale des collaborations auxquelles ont participé ou participent l'ORSTOM et le CIRAD fait de ces ressources génétiques tropicales un enjeu important aux paramètres parfois complexes. La Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement, tenue en juin 1992 à Rio de Janeiro, a donné une large place à la conservation des Ressources Génétiques. Des décisions importantes ont été prises et l'orientation des priorités internationales de la recherche en a été affectée, faisant figurer les ressources phytogénétiques en bonne place. Le paysage de la recherche internationale est largement modifié dans ses institutions, ses priorités et ses mécanismes d'incitation, par l'émergence des préoccupations d'environnement en liaison avec le développement. La France, via le CIRAD et l'ORSTOM, doit envisager les conséquences sur sa position vis-à-vis des ressources génétiques.

Le bilan qui suit donne un bref historique de la constitution des collections, qui illustre la diversité des situations rencontrées pour les différentes plantes, liée à la diversité des collaborations mises en œuvre. Les aspects de conservation sont ensuite abordés. Étant donné la diversité des partenaires mais aussi leur incertitude, le bilan est volontairement limité à la stricte dimension du territoire français. Sont donc exclues les études de gestion dynamique ou de conservation *in situ* dans les zones d'origine ou de diversification.



Etat des collections de plantes tropicales

Partenaires	Matériel concerné		Conditions de stockage
C Montpellier C Martinique	ananas	120 680	<i>in vitro</i> au champ
C Montpellier C Guadeloupe	bananier	260 350	<i>in vitro</i> au champ
C Montpellier C Guyane	cacaoyer	140 200	en serre au champ
O Montpellier O Montpellier C Guyane	caféier	580 710 340 100	<i>in vitro</i> en serre au champ au champ
C Montpellier C Guadeloupe	canne à sucre	343 1 300	<i>in vitro</i> au champ
C Montpellier	cotonnier	2 757	chambre froide 6°C, 20% HR
O Montpellier	fonio <i>Digitaria</i>	235	chambre froide 6°C, 20% HR
O Montpellier	gombo <i>Abelmoschus</i>	965	
C Guyane	hévéa	550	au champ
O Montpellier C Nlle- Calédonie INRA Guadeloupe	igname <i>Dioscorea</i>	215 140 206	<i>in vitro</i> au champ au champ et <i>in vitro</i>
C Réunion	litchi	50	au champ
C Guadeloupe C Martinique C Nlle- Calédonie	manguier	100 167 50	au champ au champ
O Montpellier	manioc	58	<i>in vitro</i>
O Montpellier	mil <i>Pennisetum</i>	4 405	chambre froide 6°C, 20% HR
O Montpellier	palmiers	80	<i>in vitro</i>
O Montpellier	<i>Panicum</i>	278 40	chambre froide 6°C, 20% HR en serre
O Montpellier C Montpellier	riz	3 159 6 500	chambre froide 6°C, 20% HR
C Nlle- Calédonie	taro <i>Colocasia</i>	80	au champ
C Montpellier C Guyane	arbres forestiers	10 000 345	chambre froide 6°C, 20% HR au champ



7.8.2 Constitution des collections

7.8.2.1 Plantes alimentaires

Comme les CIRA, les instituts français se sont intéressés aux principales plantes alimentaires (céréales, plantes potagères et fruitières, racines et tubercules). Certaines collectes de cultivars locaux et espèces apparentées des genres *Abelmoschus*, *Oryza*, *Pennisetum* et *Sorghum* en Afrique, ont été réalisées avec le soutien international de l'IPGRI (ex IBPGR) et déposées pour conservation dans les collections de base internationales.

Ainsi, pour les riz, à partir de 1974, l'ORSTOM et l'ex-IRAT (maintenant CIRAD-CA) ont réalisé avec leurs partenaires 14 prospections dans 11 pays d'Afrique, à Madagascar mais aussi en Inde et en Australie; 4 000 échantillons originaux ont été collectés, représentant les variétés locales d'*Oryza sativa* (2 800) mais aussi de l'espèce domestique en Afrique *O. glaberrima* (770) ainsi que les formes spontanées (500). Ce matériel couvre la variabilité de l'ensemble des riz d'Afrique et a été confié pour sa conservation à l'IRRI et à l'ADRAO.

La collecte des mils et des sorghos dans les régions soudano-sahéliennes a été effectuée par l'ORSTOM pour le compte de l'IPGRI en Afrique occidentale et centrale. Environ 3 500 cultivars locaux de chacune de ces deux céréales récoltés dans les différents pays ont été mis en conservation au centre ICRISAT en Inde et dupliqués à la banque de gènes du Canada à Ottawa. Ces dernières années, les collectes réalisées de la Mauritanie au Soudan ont été centrées sur les mils sauvages de la zone sahélienne.

La collecte d'un légume-fruit méconnu en Europe, le gombo (*Abelmoschus esculentus*), est à mettre au crédit du programme IPGRI-ORSTOM. Les prospections des années 1980 en Afrique et Asie du Sud-Est ont permis de rassembler 2 500 cultivars et différentes espèces du genre *Abelmoschus*; ils ont été mis en conservation au NBPGR (Inde), IDESSA (Côte d'Ivoire) et à Fort Collins (USA).

La collecte des ignames cultivées et sauvages, en Côte d'Ivoire notamment, a été réalisée par l'Université nationale de Côte d'Ivoire et l'IPGRI dans les années 1980. En accord avec les parties prenantes, un double de sauvegarde a été transféré hors zone à l'ORSTOM de Montpellier.



7.8.2.2 Plantes industrielles

La politique originale des instituts français est surtout associée à leur implication dans les cultures tropicales industrielles dites “de rente”, non prises en compte par les CIRA.

En dehors du cotonnier, il s’agit de plantes pérennes arbustives comme le palmier à huile et le cocotier, le caféier et le cacaoyer, l’hévéa, des espèces forestières (*Acacia*, acajou, eucalyptus, pins, teck, *Terminalia*...). Des actions de prospection dans les zones de diversification ont été organisées en partenariat.

Les collectes d’hévéa auxquelles l’ex-IRCA (maintenant CIRAD-CP) a activement participé en Amazonie dans les années 1970 sous l’égide de l’IRRDB ont permis une diversification considérable de la base génétique de cette culture, fondée depuis un siècle sur quelques arbres introduits en Malaisie. Elles ont été réparties entre le Brésil, la Malaisie et la Côte d’Ivoire. Dans ce dernier pays, 2 500 génotypes sont conservés en collection au champ pour sélectionner des géniteurs et des clones.

Un autre exemple d’engagement total des organismes français est associé à la collecte et la conservation des ressources génétiques caféières menée par l’ORSTOM et l’ex-IRCC (maintenant CIRAD-CP). Ces collectes ont permis de rassembler dans les années 1960 plus de 2 000 caféiers réputés sans caféine, appartenant à 50 taxons, dans la collection de Kianjavato à Madagascar. A la même époque, une prospection ORSTOM dans le Sud-Ouest éthiopien s’est fixée pour objectif de rechercher les caféiers arabica à l’état natif, et étudiés à Madagascar, au Cameroun et en Côte d’Ivoire. Depuis 1975, les caféiers spontanés d’Afrique tropicale, de la Guinée à la Tanzanie, ont été récoltés et rassemblés dans une collection de base, à Divo et à Man en Côte d’Ivoire (8 500 génotypes originaux et une vingtaine d’espèces).

7.8.3 Conservation *ex situ*

La conservation *ex situ* est essentielle pour des organismes français soucieux d’assurer une continuité des recherches et des travaux d’amélioration génétique ainsi qu’une diffusion efficace du progrès génétique. Différents aspects sont développés, parfois dans le cadre de réseaux:

- la conservation au champ;
- la conservation sous forme de graines;
- la conservation *in vitro*, éventuellement avec congélation;
- la mise au point de stratégies d’échantillonnage (core collections);



- les bases de données;
- le transit avec contrôle phytosanitaire.

7.8.3.1 Conservation au champ

Pour l'essentiel, le matériel végétal collecté existe dans les stations agronomiques des pays partenaires en régions tropicales. La conservation des différentes espèces ligneuses est réalisée dans des collections au champ de plusieurs milliers d'arbres accueillies par les stations agronomiques des pays partenaires d'Afrique (ISRA Sénégal, INERA Burkina Faso, IDESSA et IDEFOR Côte d'Ivoire, DRA Togo, IRA Cameroun, Congo, FOFIFA Madagascar...) et d'Amérique Latine (Brésil, CRU Trinidad, CATIE Costa Rica). La conservation n'est cependant pas toujours assurée par manque de moyens et d'équipes.

La duplication de ces collections en France apporte une sécurité supplémentaire. Celle-ci peut se faire sous différentes formes.

Pour la duplication des collections au champ, il faut souligner le rôle essentiel joué par les départements et territoires français en régions tropicales car ils permettent le maintien de collections au champ dans de bonnes conditions. Il s'agit en particulier des bananiers, de la canne à sucre en Guadeloupe; des ananas en Martinique, de l'hévéa, du cacaoyer et des eucalyptus en Guyane, soit plus de 3 500 échantillons.

7.8.3.2 Conservation sous forme de graines

De nombreuses espèces peuvent être conservées sous forme de graines en chambre froide (riz, maïs, sorgho, mil, *Panicum*, gombo) et *in vitro* (ananas, bananier, canne à sucre, caféier, igname, manioc, palmier à huile). Des collections importantes de l'ordre de 40 000 échantillons sont ainsi conservées à Montpellier.

7.8.3.3 Conservation *in vitro*

Certaines espèces produisent des graines récalcitrantes à la dessiccation préalable au stockage en chambre froide ou impropres à la conservation de génotypes particuliers. Dans ce cas, on utilise des techniques de conservation *in vitro* (ananas, bananier, canne à sucre, caféier, igname, manioc, palmier), parfois assorties de cryoconservation. La cryoconservation a connu sur le site de Montpellier un développement très important, sous l'impulsion du CNRS et de l'ORSTOM. De nombreux types d'organes ont été cryoconservés sur la plupart des plantes qui, à un degré ou un autre, présentent de la récalcitrance à la conservation. Il a été démontré que la mise au point de techniques



appropriées était nécessaire pour chaque type de plante et d'organe. Quelques dizaines de souches voire quelques centaines sont ainsi conservées *in vitro* en France à titre expérimental.

7.8.3.4 Echantillonnage de la diversité génétique

L'analyse de la diversité génétique a été réalisée en concertation par deux grands organismes. Le CIRAD étudie en détail le cacaoyer, la canne à sucre, l'hévéa, le bananier, le sorgho, les citrus et depuis peu le cocotier. L'ORSTOM s'est plus focalisé sur les riz, les caféiers, le manioc, les mils, le panicum, les gombos.

Dans l'ensemble ces études ont abouti à clarifier l'origine des formes cultivées, les apparentements entre espèces cultivées et formes sauvages voisines, la répartition de la diversité en relation avec les données écogéographiques et l'identification de duplicata dans les collections.

La notion de core collection, apparue en 1984, a été rapidement mise en application par l'ORSTOM puis le CIRAD. Dès 1987, soit trois ans après l'émergence du concept, une core collection de gombos était déjà constituée. Celle des caféiers a été conçue au tout début des années 90.

7.8.3.5 Bases de données

A des titres divers, des bases de données existent pour la plupart des plantes étudiées. Il ne faut cependant pas confondre fichier informatisé et base de données. Une base de données demande la réalisation d'un cahier des charges. Celui-ci doit prendre en compte les besoins des utilisateurs en optimisant la structure relationnelle des fichiers et en introduisant des paramètres de sécurité et de fiabilité des données. Elle doit être facile d'accès, rapide, fiable et évolutive. Les bases les plus développées et structurées concernent les caféiers (BASECAFE), les bananiers (MUSSAID), le cotonnier et le cocotier (CGRD).

7.8.3.6 Transit et contrôle phytosanitaire

Le transit Sud-Sud ne peut se faire directement pour des problèmes sanitaires, un passage par une zone hors culture est nécessaire. D'ores et déjà, Montpellier joue un rôle important, via le CIRAD et l'ORSTOM, pour faciliter le transit de matériel végétal vers des régions tropicales:

- semences de riz, maïs, mil, sorgho, coton, gombo, arbres tropicaux...
- boutures ou vitroplants certifiés sains de canne à sucre, bananier, igname, manioc, caféier, cacaoyer...



- rôle de centre d'indexation pour les maladies à virus du bananier dans le cadre du réseau d'échange des ressources génétiques organisé par l'INIBAP ou de l'igname (LPRC).

7.8.3.7 Participation à des réseaux internationaux

Le CIRAD et l'ORSTOM jouent un rôle important dans plusieurs réseaux internationaux consacrés aux ressources génétiques:

- responsabilité de la conservation et de la caractérisation de collections de cotonniers et du mil reconnues comme collections de base par l'IPGRI;
- participation avec l'INRA à la gestion d'une collection d'agrumes en Corse qui a également un statut international;
- responsabilité de la création et de l'entretien d'une base de données du nouveau réseau COGENT sur les ressources génétiques du cocotier, organisé avec le soutien de l'IPGRI;
- responsabilité dans l'élaboration d'un réseau africain sur les ressources génétiques des caféiers (ACRN), comprenant le soutien aux collections de base et la création d'une base de données.

Toutes ces activités de recherche sur la conservation des ressources génétiques tropicales s'accompagnent d'interventions à titre d'expertise et d'accueil en formation.

7.8.4 Propositions

Une préservation efficace des ressources génétiques tropicales nécessite une stratégie globale avec des composantes diverses complémentaires. La France bénéficie d'une expérience et d'un dispositif géographique à mettre en valeur: des collections très riches, des territoires en zones tropicales et, avec Montpellier, un centre de compétence importante hors des zones de culture.

Il convient tout d'abord de renforcer le rôle et la responsabilité des DOM-TOM comme sites de conservation *ex situ* d'espèces agricoles tropicales, en liaison avec les impératifs de préservation des ressources génétiques et du développement de l'agriculture régionale, mais aussi de préservation de ressources génétiques à vocation pantropicale. Symétriquement, pour les espèces forestières, Silvolab en Guyane, pourrait accueillir les programmes européens portant sur l'analyse et la gestion de la diversité génétique en forêt tropicale.



Il convient également de conforter le centre de ressources génétiques tropicales qui existe de fait à Montpellier. Un tel centre doit renforcer de façon coordonnée des activités comme la conservation *in vitro*, l'analyse de la diversité génétique, le transit de matériel génétique ou le développement de bases de données. Il doit s'appuyer sur des synergies avec des acteurs régionaux multiples dans le domaine des ressources génétiques méditerranéennes, voire les associer de façon organique. Il doit en outre réaliser l'interface avec les questions de développement agricole et les questions de biodiversité.

7.9 LES ESPECES FORESTIERES

7.9.1 Introduction

La France métropolitaine possède une flore forestière indigène variée et originale, bien préservée dans sa diversité génétique par une longue tradition de gestion durable et de régénération naturelle (l'aménagement systématique des forêts royales remonte à une ordonnance de Colbert en 1669). Les forestiers l'ont encore enrichie dans les derniers siècles, par l'introduction de nombreuses espèces exotiques aujourd'hui naturalisées (douglas, chêne rouge d'Amérique, cèdres...) Les collections de nos arboretums témoignent aujourd'hui du dynamisme de cette autre tradition.

Nos départements et territoires d'outre-mer offrent par ailleurs un échantillonnage intéressant des flores forestières tropicales. Très riches à l'origine, leur diversité génétique a été inégalement affectée par des dégradations d'origine humaine. Les situations rencontrées sont cependant très diverses, entre la Guyane immense et déserte (8 millions d'hectares) et des îles très peuplées à dominante agricole ou touristique (Guadeloupe et Martinique, Réunion, Archipel de la Société, Nouvelle-Calédonie).

Dans le domaine tempéré, exceptionnelles sont les espèces menacées d'extinction; par contre, de nombreux facteurs essentiellement anthropiques réduisent ou modifient fortement la diversité génétique des races et des écotypes locaux (disparition ou fragmentation des habitats et des populations, évolution des pratiques sylvicoles, contaminations polliniques à partir des plantations utilisant du matériel exotique...). Des mesures d'inventaire, de sauvegarde et de gestion dynamique des ressources génétiques s'imposent donc.

Dans le domaine tropical, soit la flore a déjà été considérablement appauvrie durant les derniers siècles (Réunion) et la sauvegarde des ressources résiduelles



est urgente, soit cette diversité est encore intacte et elle doit être inventoriée et gérée (Guyane). Les études sur la diversité biologique sont surtout menées par l'ORSTOM au sein de Silvolab et par le CNRS. Le CIRAD-Forêts et l'INRA, autres composantes de Silvolab, ont pour objectif d'évaluer la diversité génétique de certaines espèces forestières à l'aide de marqueurs génétiques, d'en étudier l'organisation spatiale, d'estimer le taux d'allofécondation et les flux de gènes afin de prédire l'impact de différents types de sylviculture sur la dynamique de la diversité génétique. Les espèces choisies comme modèles possèdent différentes distributions spatiales, différents types de pollinisation et différents mode de dissémination des semences. On souhaite ainsi évaluer comment ces facteurs rendent la diversité génétique d'une espèce plus ou moins sensible à un type d'exploitation. Comme il est illusoire de vouloir réaliser une étude détaillée pour chaque espèce, une approche parallèle par modélisation est en cours.

Bien que les premières mesures de conservation soient anciennes (elles datent sans doute des années 1960, avec la conservation par Bouvarel des pins sylvestres de Saint-Dié et des épicéas des hautes chaînes du Jura), l'élaboration d'une stratégie nationale et la définition des programmes cohérents correspondants remontent à une dizaine d'années. Commencés de manière pragmatique pour répondre à la demande sociale, les programmes en cours doivent être infléchis, en fonction d'une mesure objective des risques d'érosion génétique et des résultats des recherches. Au plan de la connaissance, les espèces forestières offrent un champ de recherche riche et original pour la mesure de l'effet des différents facteurs sur la structuration spatio-temporelle de la diversité des plantes sauvages, et l'élaboration de stratégies raisonnées de conservation *in situ*.

7.9.2 Conservation *ex situ*

Conservation au froid: Il s'agit majoritairement de la conservation de semences en chambres froides à l'échelle de l'année (+4° C, -1° C) ou de la décennie (-15° C). Ce mode de conservation classique est aujourd'hui bien maîtrisé pour répartir les collections avant évaluation plus que pour la conservation des ressources proprement dite. Il n'existe pas à proprement parler de banque permanente de semences pour chaque espèce mais plutôt une gestion des stocks restants après mise en évaluation des lots sur le terrain. Les collections de semences attachées aux programmes d'amélioration n'en représentent pas moins des milliers d'entrées (INRA, CEMAGREF, AFOCEL, CIRAD-Forêts; cf. tableau ci-après). Il en va de même pour les collections de pollen destinées à regrouper l'ensemble des parents concernés par un plan de croisement



(peupliers, pins notamment). La cryoconservation a été mise au point à titre encore expérimental pour l'orme et le pin maritime.

L'Arboretum national des Barres est un cas particulier puisqu'il gère actuellement des lots de semences conservés en chambre froide, pour des espèces majoritairement exotiques.

Conservation en parcs à clones: Les collections les plus récentes ont été installées dans un objectif de conservation, lorsque les habitats naturels couvrent des surfaces trop importantes (espèces disséminées) ou ne permettent plus la conservation *in situ* (disparition ou fragmentation excessive des habitats, maladies, contaminations polliniques). C'est le cas de l'orme et du peuplier noir. Les plus anciennes collections peuvent incontestablement jouer un rôle de conservation, mais elles ont été installées dans le cadre de programmes d'amélioration de l'espèce; le remaniement de ces collections à partir du concept de core collection est envisagé. Sa mise en œuvre est en train de se concrétiser pour les peupliers.

Au total, les ressources génétiques forestières gérées *ex situ* représentent 50 000 entrées. Durant les trente dernières années, la demande sociale concernant la forêt a considérablement évolué. Certaines espèces de reboisement autrefois importantes sont aujourd'hui dédaignées dans les programmes d'amélioration et les moyens nécessaires pour l'entretien de leurs collections s'amenuisent dramatiquement. C'est le cas de l'épicéa commun, du sapin pectiné et du pin noir (laricio, Salzmann), alors même que les collections réunies en France étaient particulièrement riches. C'est aussi le cas de quelques espèces exotiques importantes comme le chêne rouge d'Amérique, ou même le douglas. A l'heure actuelle, on peut considérer que sans crédits fléchés pour leur entretien et dans certains cas leur remaniement et leur renouvellement, plusieurs dizaines de milliers d'entrées appartenant à plusieurs espèces, majoritairement de conifères, risquent de disparaître d'ici peu.

7.9.3 Conservation *in situ*

Les réseaux nationaux cohérents sont récents. Déjà opérationnels pour le hêtre et le sapin pectiné, ils sont en préparation pour le merisier, le chêne rouvre, le chêne pédonculé et l'épicéa. Chaque réseau regroupe 20 à 30 populations représentées chacune par une centaine d'hectares (réserve génétique proprement dite = 10-15 ha, zone d'isolement = 90-85 ha). Les réserves sont essentiellement installées en forêt publique, cartographiées, enregistrées et gérées par l'Office national des forêts. Les contraintes de gestion sylvicole



portent surtout sur la régénération naturelle et sont consignées dans le document d'aménagement de la forêt.

Des programmes de recherche portant sur l'impact des différents facteurs (notamment sylvicoles) sur la structuration spatio-temporelle de la diversité génétique démarrent aujourd'hui sur plusieurs espèces (chênes, peuplier noir, merisier). Ils permettront de rationaliser les méthodologies de conservation *in situ* et de fixer les règles de gestion pour la conservation dynamique.

7.9.4 Gestion dynamique

Compte tenu de son statut d'espèce forestière disséminée, le merisier fait aussi l'objet d'une expérimentation originale de conservation *pseudo in situ*, qui s'apparente aux programmes de gestion dynamique présentés dans la partie générale de ce rapport. Celle-ci consiste en la constitution d'une population composite à partir d'un mélange de descendance maternelles originaires de forêts distinctes mais écologiquement et géographiquement voisines, et l'installation d'un plateau conservatoire unique dans des conditions de milieu analogues. Chaque population composite, installée dans les conditions de sa région d'origine, est gérée de manière à favoriser les recombinaisons génétiques (intensité de sélection sylvicole réduite et faible densité d'installation permettant une fructification précoce). Une telle expérience est en cours dans deux régions françaises et programmée dans une troisième.

7.9.5 Engagements internationaux

Depuis cinq ans, la France a travaillé activement à la définition et à la mise en œuvre d'une politique nationale de conservation des ressources génétiques forestières. Dans ce domaine, elle a été omniprésente sur la scène internationale en organisant la Conférence interministérielle de Strasbourg et le Congrès forestier mondial (1990), et en participant activement aux Conférences de Rio (1992) et d'Helsinki (1993). C'est dans ce cadre que la France a été amenée à jouer un rôle très actif dans l'élaboration du programme européen EUFORGEN, visant à mettre en place des réseaux de conservation *in situ* et *ex situ* pour quatre espèces dans un premier temps: *Picea abies*, *Quercus suber*, *Populus nigra*, *Prunus avium*.

La France joue d'ailleurs un rôle d'animation dans le pilotage du réseau de *Populus nigra*, dont les principales activités sont les suivantes:



- édition de guides pour les collectes et les méthodes de conservation (identification de l'espèce, échantillonnage, description des peuplements);
- coordination des collections existantes (élaboration d'une liste de descripteurs, constitution de bases de données, diffusion de clones témoins communs);
- revues et synthèses bibliographiques (ex.: modes de conservation *in situ* en cours en Europe, technologies de conservation *in vitro* chez cette espèce);
- élaboration de projets de recherche.

7.9.6 Propositions

Le programme national de conservation a été engagé de manière pragmatique en s'appuyant sur les connaissances scientifiques immédiatement mobilisables et la volonté de l'Office national des forêts et des ministères concernés. Les premiers réseaux de conservation sont structurés espèce par espèce, mais la programmation en cours doit pouvoir s'infléchir en faveur des espèces les plus menacées.

Menacées par l'évolution de la sylviculture, l'étude et la conservation des Rosacées forestières est une tâche prioritaire en Europe. Compte tenu du travail déjà réalisé dans l'étude de la diversité génétique du merisier, sa structuration spatiale et sa conservation dynamique, la France devrait également jouer un rôle moteur dans les actions de coordination à engager au plan européen (EUFORGEN notamment).

Par ailleurs, les connaissances acquises durant les cinq dernières années sur la diversité des populations sub-naturelles de chêne rouvre donnent à la France un rôle de leader incontesté en Europe sur l'analyse et la conservation des ressources génétiques des chênes caducifoliés.

Enfin, au niveau national, il faut trouver rapidement les moyens d'entretenir sur le long terme et de renouveler à très court terme les collections *ex situ* actuellement en danger. Il serait aussi intéressant d'impliquer plus étroitement les arboretums dans les réseaux nationaux de conservation *ex situ*, en particulier pour les espèces ne faisant pas l'objet de collections autonomes.

Il est aujourd'hui urgent de disposer de méthodes objectives d'évaluation du risque d'érosion génétique et des moyens de collecte et d'analyse des informations correspondantes. Une solution pourrait être envisagée avec la nomination d'un ingénieur, chargé de suivre en continu le risque d'érosion génétique des ressources forestières et d'orienter les priorités de la Commission



technique nationale de conservation des ressources génétiques forestières, en liaison avec les programmes européens.

Il importe aussi de compléter la programmation des premières mesures nationales par un dispositif scientifiquement mieux fondé. Des recherches intégrées associant écologie fondamentale et génétique des populations sur un nombre limité de chantiers fédérateurs en climat tempéré (chênaie ligérienne et ripisylves) et tropical (Guyane) permettraient de conforter ces programmes.



ANNEXE 8

Convention de groupement scientifique

Bureau des ressources génétiques

8.1 ENTRE:

- l'Etat, représenté par le Directeur général de la recherche et de la technologie (ministère de la Recherche et de l'espace), le Directeur général de l'enseignement et de la recherche (ministère de l'Agriculture et du développement rural), le Directeur de la recherche et des affaires économiques et internationales (ministère de l'Environnement),
- l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) représenté par son Directeur général,
- le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) représenté par son Directeur,
- le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) représenté par son Directeur général,
- l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM) représenté par son Directeur général,
- le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) représenté par son Directeur général,
- le Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences (GEVES) représenté par son Directeur, ci-après désignés par "les signataires".

Il a été convenu ce qui suit.



8.2 PREAMBULE

Les ressources génétiques sont devenues un enjeu de société. La pression intense exercée par les activités humaines actuelles tend à les réduire, voire à en faire disparaître, alors que parallèlement le développement pour se poursuivre à court terme et s'adapter aux évolutions du long terme requiert de les entretenir. La diversité génétique du monde vivant constitue une richesse en perpétuel renouvellement, qui représente un potentiel où peuvent être trouvés les objets biologiques d'un progrès économique, et qui conditionne l'environnement physique et culturel de l'homme. La connaissance, la maîtrise et l'accès aux ressources génétiques sont les objets d'une compétition internationale dans laquelle les Etats, les organisations internationales et non gouvernementales, les entreprises et les individus sont engagés et qui mobilisent les pouvoirs publics, les scientifiques, les agriculteurs, les transformateurs, les consommateurs.

La multiplicité des objets biologiques (espèces), de leurs associations (communautés) et des utilisations a créé un nombre considérable de domaines ou filières organisés en trois grands ensembles: ressources génétiques animales, végétales et des micro-organismes. Pour chaque domaine, des institutions publiques et/ou privées ont pris en charge la recherche, l'entretien et la valorisation des ressources génétiques. Cet effort et sa pertinence peuvent varier considérablement d'un domaine à l'autre. Cette diversité ainsi que la multiplicité des instances et des réglementations nationales et internationales imposent, face à l'importance des enjeux, une politique française en matière de gestion des ressources génétiques, une concertation des acteurs, et la mise en place d'un dispositif permettant de disposer d'expertises en réunissant les compétences des institutions concernées.

A ces fins, et dans le but d'assurer au plan national la mobilisation des compétences et le développement des nécessaires concertations et réflexions, les signataires conviennent de s'associer au sein d'un groupement scientifique dénommé Bureau des ressources génétiques (BRG).



ARTICLE 1

Le groupement scientifique dénommé Bureau des ressources génétiques (BRG) a pour missions:

- 1) d'organiser des concertations et de conduire des études dans le domaine des ressources génétiques animales, végétales et des micro-organismes; de mettre l'expertise nationale à la disposition de tous;
- 2) de promouvoir la recherche en matière de ressources génétiques;
- 3) de promouvoir le transfert des connaissances et des résultats par l'information et la formation;
- 4) de répertorier et d'harmoniser les diverses initiatives nationales en matière de conservation des ressources génétiques;
- 5) de développer la réflexion et les concertations sur le maintien et l'utilisation des collections de ressources génétiques;
- 6) de mettre sa représentativité scientifique à la disposition des institutions de l'Etat pour représenter la France dans les instances internationales.

Dans cette perspective, le BRG met en place des commissions ou groupes de travail dont il assure le suivi.

Le BRG contribue à l'information de la communauté scientifique, des administrations et des acteurs économiques, par le moyen de publications, colloques, journées d'études ou conférences.

Le BRG peut en outre, à la demande du Conseil de groupement, être chargé de toute mission de concertation ou de coordination dans ses domaines de compétence.



ARTICLE 2

Le siège du BRG est localisé au Muséum national d'histoire naturelle. Le BRG prend appui pour sa gestion administrative et financière sur une unité de service spécifique de l'INRA.

L'INRA agit en ce domaine pour le compte du groupement dans les limites du budget approuvé conformément à l'article 3 ci-après et s'engage à tenir une comptabilité analytique correspondante.

ARTICLE 3

Le Conseil de groupement du BRG comprend, outre son Président, un représentant de chacun des signataires. Un représentant du ministère des Affaires étrangères est invité à assister, avec voix consultative, à chaque réunion du Conseil.

Le Président du Conseil de groupement est élu pour une durée de quatre ans à la majorité simple par les membres du Conseil. Il est membre de droit du Conseil de groupement. En cas d'interruption de son mandat, un nouveau Président est élu dans les mêmes conditions.

Le Président assure, au titre des compétences du groupement et sur mandat de ses membres, la représentation de la communauté scientifique française au sein des instances internationales ayant à traiter de la gestion des ressources génétiques.

Le Conseil de groupement se réunit au minimum une fois par an sur convocation de son Président qui peut, en outre, le réunir à son initiative ou à la demande de deux de ses membres.

Le Conseil de groupement:

- 1) oriente l'action du groupement;
- 2) discute et approuve le rapport annuel d'activité et le programme du groupement, préparés par son Directeur;
- 3) discute et approuve le budget annuel en recettes et dépenses;
- 4) approuve les projets de publications ou communications des travaux accomplis dans le cadre du groupement;



- 5) décide des modalités d'évaluation des activités du groupement et met en place, dans ce but et sur proposition du Directeur du groupement, toute commission nécessaire comportant une majorité de membres extérieurs au Conseil de groupement et à l'unité de service spécifique de l'INRA;
- 6) décide de l'extension de la présente convention à d'autres institutions que les signataires, et des modalités d'adhésion des nouveaux partenaires à la présente convention.

Les décisions sont prises à la majorité simple, à l'exclusion de celles concernant l'examen des recettes budgétaires qui sont prises à l'unanimité.

ARTICLE 4

Le Directeur du groupement est élu pour une durée de quatre ans par le Conseil de groupement, sur proposition du Président et dans les mêmes conditions que celui-ci. En cas d'interruption de son mandat, un nouveau Directeur est élu dans les mêmes conditions.

Le Directeur du groupement:

- 1) coordonne l'activité du groupement scientifique, conformément aux orientations données par le Conseil de groupement;
- 2) est responsable de la mise en œuvre des orientations définies par le Conseil de groupement et de l'utilisation des moyens mis à la disposition du groupement scientifique;
- 3) prépare et propose au Conseil de groupement le rapport annuel d'activité, le programme du groupement ainsi que les moyens nécessaires à sa réalisation, et lui rend compte de l'avancement des travaux conduits;
- 4) propose au Conseil de groupement le budget annuel, et lui rend compte de l'utilisation des crédits.

Le Directeur assiste, avec voix consultative, aux réunions du Conseil de groupement.



ARTICLE 5

En tant que de besoin, et pour être affectés au groupement, des agents pourront être mis à disposition de l'INRA en sa qualité de gestionnaire du Bureau des ressources génétiques.

Les ressources du groupement proviennent en premier lieu d'apports faits soit en nature (mise à disposition ou affectation de personnels, locaux...), soit en crédits, par les signataires.

Ainsi, le Bureau des ressources génétiques bénéficie, au titre de l'année 1993, d'une ouverture de crédit d'un montant de 2,5 MF provenant de la part du budget civil de recherche et de développement affecté à l'INRA. Cette dotation sera indexée annuellement en fonction de l'évolution des soutiens des programmes de l'Institut.

Pour chaque année, les contributions des membres du groupement seront appelées par lettre, conformément au budget voté et versées à l'INRA en application de l'article 2.

Les ressources du groupement proviennent en second lieu de financements extérieurs qui pourront être recherchés. En application de l'article 2, l'INRA conclut avec les tiers, pour le compte du groupement, les contrats correspondants.

ARTICLE 6

Les publications et communications des études accomplies dans le cadre du groupement devront mentionner la participation de chacun des auteurs de ces travaux. Sur demande d'un ou plusieurs des signataires, la divulgation d'éléments de tels travaux, considérés comme confidentiels, sera retardée d'un délai qui ne pourra être supérieur à un an; cette clause de confidentialité n'est pas opposable aux instances nationales d'évaluation dont relèvent les auteurs.

Les résultats des travaux accomplis dans le cadre du groupement restent la propriété pleine et entière de l'organisme signataire qui les a obtenus. En cas d'obtention commune, les établissements impliqués sont copropriétaires des résultats des travaux développés conjointement.



L'ensemble des signataires a librement et totalement accès aux résultats des travaux accomplis dans le cadre de l'action du groupement. Cependant, en cas de brevetabilité dûment signalée au directeur du groupement, les signataires s'engagent à ne pas divulguer ces informations.

ARTICLE 7

La présente convention est conclue pour une durée de quatre ans à compter de sa signature. En cours d'exécution, tout membre peut se retirer du groupement sous réserve d'un préavis de six mois.

Les dispositions relatives à la confidentialité et à l'exploitation des résultats restent en vigueur, nonobstant l'échéance ou la résiliation de la présente convention.

Six mois avant l'expiration de la convention, les signataires décideront des suites à lui donner, soit sous forme de renouvellement du groupement, soit sous toute autre forme adaptée aux missions qui lui sont confiées.

En cas de différend entre les signataires, à l'occasion de l'interprétation ou de l'exécution de la présente convention, les signataires se concerteront en vue de parvenir à une solution amiable. S'il en est besoin, le Conseil de groupement se prononcera sur la solution du différend et peut demander au ministère chargé de la Recherche une conciliation entre les signataires.

Fait à Paris le 6 mars 1993.



ANNEXE 9

Forêt et biodiversité

9.1 CONSERVER LA DIVERSITE BIOLOGIQUE

La diversité biologique a fait l'objet d'une consécration politique récente au plus haut niveau, lors de l'adoption d'une convention sur ce thème, par la très grande majorité des chefs d'Etat et de gouvernement réunis à Rio de Janeiro, en juin 1992. Outre son rôle essentiel dans la satisfaction d'un certain nombre de besoins humains vitaux, notamment dans l'alimentation et la pharmacologie, la diversité biologique participe également au maintien des équilibres naturels, tant à l'échelle des écosystèmes que de la biosphère. Elle contribue aussi à réguler ou absorber certains phénomènes naturels brutaux, ainsi que des dysfonctionnements d'origine anthropique.

Les espaces forestiers protégés jouent certes un rôle essentiel dans la préservation d'une diversité biologique maximale, mais c'est bien l'ensemble du territoire forestier qu'il convient de gérer de façon écologiquement rationnelle. Il est donc nécessaire de prendre en compte les préoccupations de conservation de la diversité biologique dans toutes les décisions d'aménagement du territoire et de gestion des ressources naturelles. Cette démarche conduit alors à raisonner les choix sylvicoles en intégrant véritablement les usages multiples de la forêt, et en fonction d'objectifs finaux variables selon les types de milieux.

La politique française qui s'applique aux milieux forestiers comprend des mesures permettant de protéger efficacement des individus, écotypes, espèces, écosystèmes, mosaïques d'écosystèmes ou paysages remarquables, représentatifs ou en danger, par une gestion susceptible d'assurer leur pérennité à long terme. Il s'agit par là même de garantir à la fois la préservation de la diversité écologique actuelle et la capacité d'adaptation de la forêt à des contraintes nouvelles. C'est pourquoi il a été développé une approche cohérente aux niveaux infraspécifiques, de l'espèce, de l'écosystème et du paysage.



9.1.1 Le niveau infraspécifique

Dans le droit fil des réflexions entamées en France en 1986 et des obligations internationales découlant de la résolution S2 de la Conférence de Strasbourg (1990), le ministère chargé de l'agriculture a formalisé les grandes lignes de sa politique de **conservation des ressources génétiques forestières**, dans une circulaire du 9 septembre 1991. Dans ce cadre général, une seconde circulaire, en date du 19 mai 1992, a créé une commission technique nationale pour la conservation des ressources génétiques forestières. Outre les essences concernées par les groupes de travail européens de la Conférence de Strasbourg (épicéa, chêne liège, peuplier noir et feuillus précieux), la priorité nationale française a été mise dans un premier temps sur le sapin pectiné, le hêtre et l'orme champêtre. Le programme concernant le sapin pectiné a déjà conduit à créer 30 réserves génétiques *in situ* de 100 ha chacune (dont la zone centrale), en forêt publique. Le même type de programme est en cours de réalisation pour le hêtre, avec 30 réserves génétiques *in situ* d'une étendue unitaire comparable. Un conservatoire des ressources génétiques *ex situ* de l'orme champêtre a été créé. Un conservatoire similaire *ex situ* est par ailleurs en cours de constitution pour le merisier. Dans une seconde étape ce programme de conservation des ressources génétiques sera étendu au chêne rouvre, au chêne pédonculé, au pin sylvestre, au pin laricio de Corse, au pin de Salzmann, à l'érable sycomore, à l'érable plane et au frêne commun. La conservation des ressources génétiques de la majorité des autres essences de futaie ou de sous-bois devra être envisagée au travers de la politique de conservation de certains écosystèmes remarquables, représentatifs ou en danger.

Parallèlement le ministère de l'Agriculture finance un programme de caractérisation de la variabilité génétique du sapin pectiné, du hêtre, du merisier, de l'orme champêtre, du peuplier noir et du chêne rouvre. Un inventaire exhaustif des ressources génétiques forestières conservées dans des collections françaises *ex situ* est en bonne voie. Un premier tome concernant les conifères a été publié en 1987, et le second tome traitant des feuillus est en préparation. Au total 70 espèces auront été répertoriées, avec environ 32 000 entités génétiques pour les conifères et près de 20 000 pour les feuillus.

9.1.2 Le niveau de l'espèce

Dans le cadre général de la préservation de la diversité biologique, la **préservation de la diversité des espèces** tient une place centrale. C'est d'ailleurs historiquement la première à avoir été l'objet de mesures réglementaires, tout d'abord grâce à la législation sur la chasse, puis en application de la loi de protection de la nature de 1976. Cette dernière loi a permis d'instaurer d'une



part des modalités de protection des espaces concernés (décrites par ailleurs dans le présent rapport), d'autre part des dispositifs de protection d'espèces animales et végétales. Elle permet d'interdire pour une espèce tout ou partie d'un ensemble de pratiques telles que la capture, le prélèvement, le transport, la commercialisation des spécimens de cette espèce, des dérogations ne pouvant être accordées qu'à des fins scientifiques. Ce statut d'«espèce protégée» accordé pour tout le territoire, ou pour une région (pour certaines espèces végétales), bénéficie à de nombreuses espèces forestières, qu'elles soient animales ou végétales, les espèces ligneuses étant toutefois l'exception (orme lisse, alisier de Fontainebleau). Ce statut permet d'asseoir par «arrêté de biotope» des mesures de protection spatiales réglementant dans un territoire donné différentes pratiques susceptibles de porter atteinte à la préservation de l'espèce. La première liste officielle nationale d'espèces végétales rares ou menacées à protéger a été publiée par le ministère de l'Environnement en 1982. Elle est actuellement en cours de révision, parallèlement à la fin de la procédure de publication de listes régionales analogues.

La loi permet également de soumettre à autorisation préalable un ensemble de pratiques relatives à une espèce. Sur ce fondement, les récoltes de certaines plantes forestières (champignons, baies, fleurs) sont réglementées dans certains départements pour prévenir des récoltes abusives. L'élevage des spécimens d'espèces sauvages est également réglementé, ce qui permet de contrôler les élevages d'animaux destinés à être lâchés dans le milieu naturel. Le ministère de l'Environnement mène également des opérations de réintroduction de certaines espèces dans le milieu forestier, comme le Lynx dans l'Est de la France. Par ailleurs des directives particulières ont été élaborées pour les forêts publiques qui constituent l'habitat de l'ours ou du grand tétras. L'intégration de la préservation de la diversité des espèces dans l'aménagement forestier, déjà engagée, sera développée à l'avenir en se fondant notamment sur les inventaires réalisés pour la mise en œuvre de la directive communautaire de 1992 sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages.

Nota: certaines essences forestières aujourd'hui considérées comme exotiques appartiennent à des genres botaniques qui étaient présents en France jusqu'aux dernières grandes glaciations (dont la dernière ne date que de 10 000 ans). Lorsqu'elles présentent un intérêt économique particulier, leur introduction raisonnée peut accroître la diversité biologique, dès lors qu'elle est faite avec prudence et méthode, sans porter atteinte à des écosystèmes ou à des espèces indigènes en danger (Cf. 9.2.1). Par ailleurs il ne faut pas oublier que certains de nos paysages forestiers traditionnels sont constitués d'essences qui n'étaient pas indigènes et dont l'implantation est due à l'action de l'homme: c'est le cas pour le châtaignier dans beaucoup de régions françaises, de l'épicéa dans le Massif Central, du robinier en Europe, etc.



Il serait erroné de penser que la conservation de la plupart des milieux menacés et des espèces en danger passe systématiquement par la mise en réserve intégrale, et donc par la suppression de toute action humaine. A l'exception de quelques groupements végétaux climaciques (a priori parfaitement stables à l'échelle de quelques siècles), il n'y a généralement pas de protection sans gestion: l'homme, partie intégrante de la biosphère, a façonné par un travail millénaire les multiples aspects du manteau végétal. Cette riche diversité disparaîtrait si l'emprise de l'homme s'effaçait. En effet les phytocœnoses non climaciques tendent spontanément à une évolution progressive qui, nécessairement fait disparaître les espèces et les milieux liés aux stades transitoires. Or ceux-ci ont fréquemment un cortège floristique original et d'une grande richesse. Des recherches en cours devraient permettre de préciser les modalités de gestion de la forêt qui permettent de préserver au mieux la diversité biologique.

9.1.3 Le niveau de l'écosystème

Les écosystèmes forestiers français sont déjà très diversifiés, en raison de la diversité des essences forestières qu'on y rencontre et de la pluralité des modes de traitements sylvicoles (taillis, taillis sous futaie ou mélange de taillis et de futaie, futaie régulière ou futaie irrégulière). La forêt française compte notamment 2,3 millions d'hectares de taillis, 4,3 millions d'hectares de mélanges taillis-futaies (avec très généralement plusieurs essences), et 6,7 millions d'hectares de futaies (dont plus de 0,7 million d'hectares de futaies irrégulières). Parmi les futaies, on compte plus de 4 millions d'hectares de peuplements où au moins deux essences sont présentes, et encore 0,9 million d'hectares où au moins quatre essences sont présentes. Il existe donc une riche variété de milieux forestiers.

Dans le cadre de l'application de la Convention sur la diversité biologique, le ministère chargé de l'agriculture s'est efforcé de compléter les approches précédentes qui traitent de la diversité biologique au niveau infraspécifique et spécifique en abordant le **niveau écosystémique**. C'est l'objet de la circulaire du 28 janvier 1993 qui définit une politique nationale de prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière. Cette circulaire rappelle notamment que la responsabilité du décideur forestier porte, entre autres, sur la taille des parcelles forestières qui doit prendre en compte la gamme de variation du site, sur le maintien des espèces naturellement associées aux essences principales, et sur le choix des modes de gestion qui interagissent avec la diversité des habitats et l'hétérogénéité de structure des peuplements. Ce texte administratif ne vise pas à créer ou à modifier des procédures, mais à préciser le cadre conceptuel dans lequel les interventions de l'Etat susceptibles d'avoir un impact sur la



diversité biologique en forêt doivent être mises en œuvre aux différents niveaux locaux concernés. A cet effet il conforte le rôle des commissions régionales de la forêt et des produits forestiers, chargées d’animer les études et réflexions nécessaires. Cette approche part de la conviction que les enjeux majeurs de la conservation et de la gestion de la diversité biologique en forêt ressortissent avant tout de décisions locales, et que la responsabilité nationale doit se limiter, dans la grande majorité des cas, à définir un certain nombre de grands principes qu’il appartient aux acteurs locaux de s’approprier.

Par ailleurs l’Office national des forêts a publié en 1993 une instruction sur la prise en compte de la diversité biologique dans l’aménagement et la gestion forestière. Cette instruction traite notamment de la définition des unités élémentaires de gestion, du mélange des essences, du maintien d’arbres sénescents ou morts, d’arbres creux, de clairières, du traitement des lisières, etc. L’ONF a également commencé à dresser le bilan scientifique de sa politique de classement volontaire en réserves biologiques domaniales, en mettant l’accent sur la qualité des cahiers des charges de gestion de ces réserves. Les progrès constants dans la connaissance du fonctionnement des écosystèmes forestiers et les recherches sur les modalités d’évaluation, dans l’espace et dans le temps, de la diversité biologique devront permettre d’adapter progressivement les pratiques sylvicoles aux objectifs de conservation de la richesse naturelle des milieux forestiers.

9.1.4 Le niveau des paysages

Carrefour écologique important, la France offre naturellement une grande variété de paysages. Fortement marqués par l’activité humaine, ceux-ci témoignent également du degré d’organisation d’une société, de ses modes de fonctionnement et de sa diversité. Cette vision résolument dynamique de l’évolution des paysages exclut donc la référence au paysage uniquement considéré comme un décor figé dans le temps et dans l’espace, faisant abstraction des mutations qui interviennent dans les rapports entre l’homme et son environnement.

Des dispositions réglementaires existent cependant pour préserver certains paysages remarquables et particulièrement sensibles. C’est notamment l’objet des classements en “site inscrit ou classé au titre de la loi du 2 mai 1930”. Ils visent alors à conserver des milieux et des paysages dans des sites d’intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, en limitant les interventions susceptibles de modifier ou détruire l’état ou l’aspect des lieux, ou en les interdisant. Mais dans la plupart des cas, la préservation de l’équilibre et de la cohérence des paysages repose sur la qualité du projet qu’une société est



à même d'établir pour son territoire. Il faut alors prendre en compte les caractéristiques des milieux naturels ou humanisés concernés, l'économie des activités locales, etc.

C'est pourquoi les textes qui cherchent à protéger la qualité des paysages visent essentiellement à encadrer les procédures d'aménagement du territoire. C'est l'objet notamment de la réglementation des boisements qui cherche à établir un équilibre entre les zones agricoles et forestières, ainsi que des plans d'occupation des sols (POS) qui, au delà des modalités potentielles d'urbanisation des terrains, déterminent des zones de nature faisant l'objet de dispositions de gestion spécifiques. C'est encore le cas des directives paysagères prévues par la loi du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages, qui fixent les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères que doivent respecter les documents d'urbanisme.

A la demande du ministère de l'agriculture, deux manuels de recommandations portant sur la prise en compte du paysage dans le reboisement et dans les aménagements forestiers ont été publiés par le CEMAGREF dans le courant des années 1980. Par ailleurs, après une période marquée par certains excès dans l'arrachage des haies et bosquets à la faveur d'opérations privées ou collectives d'aménagement foncier, une attention renouvelée est portée aux haies et autres formations linéaires boisées qui représentent près de 850 000 kilomètres. Ces formations végétales d'origine humaine jouent en effet souvent un rôle écologique important au niveau de la conservation de la diversité biologique, en servant de "corridors" entre des formations boisées plus importantes.

En forêt publique, les documents de planification forestière prennent de plus en plus en compte les préoccupations paysagères. Sur la base des orientations régionales forestières qui intègrent la dimension paysagère et d'une étude précise des enjeux qui caractérisent le massif forestier, ils établissent pour le moyen ou le long terme les modalités d'une gestion harmonieuse de l'espace, conciliant les objectifs de production et ceux de préservation des milieux naturels et des paysages. Une instruction récente de l'Office national des forêts a notamment rappelé la démarche méthodologique susceptible d'assurer une prise en compte satisfaisante des paysages dans l'élaboration des aménagements forestiers.



Toutefois des difficultés, et parfois des conflits, demeurent encore aujourd'hui dans le domaine du paysage. Certaines opérations d'exploitation forestière ou de substitution d'essences soulèvent, dans un certain nombre de cas, des polémiques avec des associations de protection de la nature ou des groupes de résidents. Un surcroît d'explications et des négociations plus approfondies entre les partenaires forestiers et les autres acteurs sont sans doute nécessaires, afin de parvenir à une meilleure intégration des diverses approches du paysage dans la planification et les travaux forestiers.



ANNEXE 10

Programme national “Dynamique de la biodiversité et environnement”

10.1 CONSIDERATIONS GENERALES

Suite aux travaux préparatoires de divers comités scientifiques et aux suggestions de nombreux collègues consultés, il est possible de tracer les grandes lignes d'un programme national de recherches sur la biodiversité qui tienne compte à la fois des priorités des grands organismes de recherche, des spécificités françaises (en termes de compétences scientifiques, d'opportunités “géographiques ou écologiques”, voire de priorités stratégiques) et de la programmation internationale en cours.

Il apparaît en effet nécessaire de coordonner et de mettre en œuvre les opérations françaises, sinon totalement dans le cadre général du programme Diversitas tel que le mettent en place l'UISB, le SCOPE et l'UNESCO, du moins en conformité avec lui. Cette programmation, dont la trame scientifique est ébauchée dans l'opuscule “*From genes to ecosystems: a research agenda on biodiversity*” (Solbrig, 1991), se développe actuellement selon trois axes, sous le contrôle de trois Comités scientifiques internationaux et d'un Comité de coordination.

1. Origine, maintien et érosion de la biodiversité.
2. Rôle de la diversité biologique dans le fonctionnement des écosystèmes.
3. Inventaire et suivi de la biodiversité.

Dans cette perspective, les objectifs scientifiques nationaux sont:

- de mettre en relief les facteurs qui déterminent la biodiversité et ses changements;
- d'évaluer, modéliser et prévoir le rôle des interventions d'origine anthropique sur la diversité biologique et leurs conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes, du local au régional;



- de comprendre et tirer parti de la portée que peut avoir la biodiversité pour les sociétés humaines, qu'elle soit économique, éthique ou culturelle.

Trois objectifs stratégiques à long terme peuvent être assignés à cet effort national:

- répondre aux engagements pris à Rio dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique;
- affirmer l'unité de la biologie et son rôle mobilisateur à l'interface des deux autres grands champs scientifiques que sont les sciences de l'univers d'une part, les sciences de l'homme et de la société d'autre part;
- enfin, mobiliser ces dernières (sociologie, économie, droit, histoire...) pour mieux prendre en compte, d'une part les perspectives de valorisation de la biodiversité, d'autre part les dynamiques "biodiversité/sociétés".

Dans cet esprit, les divers projets soutenus dans le cadre général du programme "Dynamique de la biodiversité et environnement" esquissé ci-après sont invités:

1. à se focaliser sur les facteurs qui déterminent la biodiversité et ses changements à différentes échelles de temps et d'espace et sur les processus associés;
2. à privilégier les relations entre diversité biologique et environnement, sans perdre de vue la connotation anthropocentrique de ce dernier concept (prise en compte des perceptions, besoins et effets des sociétés; réponses aux changements "globaux": climatiques, transformation des paysages...) et la préoccupation de *conservation* sous-jacente à la Convention sur la diversité biologique;
3. à définir clairement les hypothèses à tester et les protocoles expérimentaux (y compris les expériences "naturelles" *sensu* Diamond, 1986) et/ou de modélisation envisagés pour ce faire;
4. à veiller à assurer une articulation harmonieuse avec d'autres programmes "voisins" de même ampleur (PIGB - Programme international géosphère biosphère -, Développement durable);
5. à favoriser l'organisation en réseau, avec en perspective l'établissement de réseaux européens et le regroupement des recherches autour de "chantiers" communs;
6. à encourager le transfert et la diffusion des techniques nécessaires (marqueurs moléculaires, analyse isotopique, micro-électronique, biométrie, modélisation, systèmes d'informations géographiques).



10.2 ORGANISATION DU PROGRAMME

La prise en compte des thématiques avancées par le programme international et les observations ci-dessus ont conduit à mettre en place le type d'organisation suivant:

Le Programme est animé, coordonné et évalué par un Comité scientifique national chargé du lien avec le programme UISB-SCOPE-UNESCO.

Il comporte trois sous-ensembles interdépendants:

- le premier privilégie les problèmes de perception, d'évaluation et d'utilisation de la biodiversité;
- le second met l'accent sur l'origine, l'histoire et la géographie de la biodiversité;
- le troisième porte sur les relations entre la dynamique de la biodiversité à l'échelle des peuplements et les changements de l'environnement.

10.3 THEMES ET OPERATIONS DE RECHERCHE

1. Origines et maintien de la biodiversité

- Processus de mise en place des faunes et flores actuelles en Europe occidentale;
- dynamique de la diversité biologique: mécanismes d'évolution et de maintien.

2. Changements de l'environnement et dynamique des peuplements: effets sur la biodiversité

- Fragmentation des habitats, métapopulations et risques d'extinction: un réseau en biologie de la conservation;
- dynamique des peuplements, stratégies biodémographiques, organisation de la biodiversité et espèces rares;
- réponses des populations et peuplements aux changements globaux.



3. Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes

- Rôle de la diversité microbienne dans le fonctionnement des écosystèmes;
- biodiversité et fonctionnement des écosystèmes en milieu marin.

4. Perceptions et usages de la biodiversité

- La biodiversité dans un contexte environnement et développement;
- analyse des politiques de conservation, du local au planétaire;
- perceptions et usages de la biodiversité microbienne;
- groupement scientifique “Bureau des ressources génétiques”.

5. Analyse, inventaire et suivi de la biodiversité

- Services communs de biosystématique;
- biogéographie historique de la Nouvelle-Calédonie;
- suivis à long terme de la biodiversité marine et biogéographie;
- les poissons des eaux continentales: un modèle pour l'étude de la biodiversité.



ANNEXE 11

Résumé et propositions du rapport de l'Académie des sciences sur "Biodiversité et environnement"

11.1 PRINCIPES D'UNE POLITIQUE NATIONALE DE LA BIODIVERSITE

La diversité du monde vivant a toujours été exploitée par l'homme pour se nourrir, se soigner, se vêtir, se chauffer... Elle a également inspiré son ingéniosité et son imagination dans les domaines les plus variés. Au fil des siècles, une lente évolution a développé un tissu de relations matérielles et symboliques entre les sociétés et la nature. En imposant une exploitation accélérée et de profondes transformations de l'environnement, l'expansion économique et démographique du vingtième siècle a créé une rupture. Les ressources biologiques sont menacées. Parallèlement, les hommes qui ont massivement quitté la campagne ont perdu leurs racines et leurs liens avec la nature. Aujourd'hui la société constate qu'elle ne peut pas concevoir son avenir sans un monde vivant riche et varié, pour des raisons économiques, écologiques, sociales et culturelles.

La biodiversité s'observe à tous les niveaux d'organisation: des molécules et des gènes à la cellule et à l'organisme, des populations et des communautés aux écosystèmes, aux paysages, à l'environnement et à la biosphère. En général, la richesse biologique d'un site est jugée à l'abondance et à la variété des êtres vivants qui l'habitent, à l'intensité de leurs activités et à la régularité de leur reproduction. Aux changements de l'environnement, la nature répond à long terme par une évolution génétique et fonctionnelle, par une réorganisation impliquant extinctions et apparitions d'espèces ou d'associations vivantes. Ces processus sont lents en regard de la rapidité et de l'intensité des interventions humaines actuelles. Or on constate aujourd'hui une érosion de la diversité biologique: le rythme des pertes paraît supérieur à celui des renouvellements.

Les perspectives sont d'autant plus difficiles à cerner que le devenir du vivant ne peut se concevoir indépendamment de l'évolution des sociétés humaines.



Bien entendu, il ne peut pas être question par réaction de tout interdire, ou de prétendre tout “conserver”. Il s’agit au contraire de préparer l’avenir, en s’appuyant sur le développement continu des connaissances et des techniques, notamment sur les progrès que permet la convergence des approches naturalistes et moléculaires, et de répondre à des questions de fond. Comment choisir entre consommation immédiate d’une ressource et gestion en vue d’un développement durable? Au nom de la première la société prend des risques qui peuvent compromettre l’avenir; au nom de la seconde, elle peut entraver le progrès économique dont certains ont un besoin impératif et urgent... La connaissance actuellement trop limitée de la diversité du vivant et de ses aptitudes à évoluer n’aide guère à arbitrer ces conflits d’intérêt. Pour que les choix deviennent moins incertains, il faut pousser les recherches sur la biodiversité et sur ses incidences économiques, écologiques, sociales et culturelles.

L’évolution de la biodiversité ne justifie ni le catastrophisme ni le mépris et l’oubli. Les problèmes sont réels et peuvent être traités en se fixant trois objectifs: connaître l’étendue et le rôle de la biodiversité, la protéger, la laisser évoluer tout en imposant la prudence dans l’utilisation des ressources. Quelques conditions doivent être remplies pour assurer le succès d’une telle démarche: les hommes doivent être conscients et informés, le choix des objectifs de protection et de gestion doit être approuvé ou accepté par la société, des dispositions réglementaires doivent être élaborées et appliquées, les moyens (et crédits) à la mesure des enjeux doivent être dégagés.

En France, nombre d’individus, d’associations, d’entreprises, d’institutions publiques ont séparément, parfois depuis des années, pris la mesure des problèmes et mènent des actions dans le cadre de leurs intérêts et de leurs compétences. Force est de constater que les niveaux de prise de conscience et de réalisation sont disparates, que les moyens financiers sont très insuffisants y compris dans la recherche, que l’absence de coordination générale est flagrante.

L’Etat a aujourd’hui le devoir de mettre en œuvre une Politique nationale de la biodiversité liée à celle de l’environnement et de créer une instance de Coordination nationale de la biodiversité, chargée de son suivi. Cette instance doit être une structure légère, mobilisant l’équivalent d’une vingtaine de personnes, au statut proche de celui d’un Programme ou d’une Agence, avec cinq objectifs:

1. *Créer et faire fonctionner un réseau d’observatoires* chargés des inventaires biologiques afin d’assurer une indispensable surveillance écologique du territoire. La responsabilité principale devrait en revenir au ministère de l’Environnement. L’Institut français de l’environnement pourrait assurer la mise en œuvre si la charge et les moyens lui en sont donnés.



2. *Elaborer un Programme national de recherche sur la biodiversité.* La responsabilité principale en revient au ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Il s'agit de coordonner l'action des institutions de recherche publiques et privées, des établissements d'enseignement supérieur et des organismes de gestion opérant sur le terrain (les parcs par exemple).
3. *Introduire la biodiversité dans la culture: enseignements et médias.* Le ministère de l'Education nationale et celui de l'Enseignement supérieur et de la recherche ont le devoir de faire évoluer les enseignements de biologie pour que, mieux qu'aujourd'hui, les jeunes découvrent et appréhendent la diversité du vivant, ses origines et la variété des relations entretenues avec l'environnement. Vis à vis des médias qui devraient jouer un rôle essentiel, l'Académie des sciences est bien placée pour développer les actions d'information scientifique, en liaison avec le ministère de la Culture. Les scientifiques eux-mêmes doivent être plus ouverts aux enjeux sociaux, culturels et éthiques du développement scientifique et technique.
4. *Améliorer la gestion des ressources biologiques* en prenant en compte l'ensemble des ressources naturelles. La responsabilité en incombe aux ministères de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Équipement ainsi qu'aux régions.
5. *Représenter la France* dans les instances internationales, développer les collaborations bilatérales avec d'autres pays, orchestrer à l'étranger l'intervention des institutions françaises et soutenir leurs propositions originales... L'action dans le cadre de l'Europe est particulièrement importante, au moment où le programme mondial "Environnement et climat" comporte, pour la première fois, une composante "Biodiversité".

Le ministère des Affaires étrangères doit être le responsable principal de cette mission.

Quelques modalités d'application de cette politique sont détaillées ci-après.



11.2 APPLICATION DE LA POLITIQUE NATIONALE

11.2.1 La Coordination nationale de la biodiversité

Elle a un rôle de réflexion, de conseil et d'évaluation. La tâche est confiée à un Conseil et à un Directeur. L'objectif est d'élaborer la politique d'ensemble de la biodiversité, de coordonner l'action d'opérateurs qui ont chacun leurs responsabilités et leurs compétences spécifiques, d'orienter les décisions de l'Etat dans les grands choix et les attributions de moyens financiers, de répartir ces moyens entre les acteurs des programmes et d'apprécier les résultats obtenus.

11.2.1.1 Le Conseil de la Coordination nationale de la biodiversité

Le Conseil est composé des représentants des ministères concernés (Environnement, Enseignement supérieur et recherche, Affaires étrangères, Agriculture, Culture, Education nationale, Equipement), et de ceux des institutions de recherche et de gestion (CIRAD, CNRS, IFEN, IFREMER, INRA, Muséum national d'histoire naturelle, ORSTOM, Parcs, Régions, Universités...). Le Conseil débat de l'ensemble des objectifs de la politique dans le domaine.

11.2.1.2 Le Directeur de la Coordination nationale de la biodiversité

Le Directeur est nommé conjointement par les ministres de l'Environnement et de l'Enseignement supérieur et de la recherche sur proposition du Conseil et après consultation des autres ministres concernés. Le Directeur met en œuvre la politique nationale visant à atteindre les cinq objectifs évoqués ci-dessus.

11.2.1.3 La position statutaire de la Coordination nationale de la biodiversité

La Coordination nationale de la biodiversité est placée, pour sa gestion, dans le cadre d'un établissement public scientifique et technique: le CNRS, l'INRA ou le Muséum national d'histoire naturelle. Sa tutelle serait assurée par le ministère de l'Enseignement et de la Recherche.

La Coordination nationale de la biodiversité est dotée par l'Etat d'un financement spécifique défini dans le cadre des dépenses concernant la recherche et la technologie (BCRD). Il apparaît sous forme explicite dans le budget de l'organisme qui accueille la Coordination. Le Directeur de la Coordination est responsable de l'utilisation des moyens attribués.



11.2.2 Les objectifs de la politique nationale

11.2.2.1 Inventaires biologiques et surveillance écologique du territoire en liaison avec son aménagement: création d'un réseau d'observatoires

Des inventaires existent, certains sites et certaines régions font l'objet d'une surveillance écologique, mais la France manque d'une action ordonnée, systématique et inscrite dans la durée.

Sous la tutelle du ministère de l'Environnement, **la création par l'IFEN d'un réseau d'observatoires** chargés de la surveillance biologique et écologique générale doit constituer la base d'une politique nationale de la biodiversité.

Ce réseau fédérerait et compléterait les multiples structures existantes et aurait trois missions:

- réaliser et tenir à jour des inventaires biologiques, mettre ces informations à la disposition de tous,
- contribuer à la collecte des données correspondantes en matière d'environnement - sols, eaux, atmosphère - en liaison avec les spécialistes des disciplines concernées (géologie, pédologie, hydrologie, climatologie, etc...) et avec les institutions chargées de suivre l'évolution du milieu (météorologie nationale, agences de bassin, etc...),
- insérer son action dans les réalités et les perspectives de l'aménagement et de l'utilisation du territoire et de ses ressources.

11.2.2.2 Recherches: création d'un Programme national de recherche sur la biodiversité

Il est indispensable de mieux connaître le rôle de la biodiversité dans la stabilité des écosystèmes et les capacités du vivant à évoluer plus ou moins rapidement. Cet objectif demande la conjugaison des démarches scientifiques de l'écologie, de la biologie évolutive et de la biologie moléculaire. La préservation de la biodiversité est en premier lieu requise pour le maintien de l'intégrité de la biosphère, mais aussi pour le bien des générations futures qui auront à exploiter à leur tour cette ressource pour leurs besoins. L'ingénierie de la biodiversité doit être développée pour répondre aux questions: que faut-il conserver et comment ?

La connaissance de la biodiversité, ainsi que celle des mécanismes qui la génèrent, la modifient ou la réduisent doivent donc faire l'objet d'un **Programme national de recherche sur la biodiversité**. Les recherches devront être utilement liées aux études qui visent à identifier les sources de diversité dont l'exploitation présente un intérêt économique et que coordonne le Bureau



des ressources génétiques (exemples: gènes de résistance aux maladies chez les plantes, voies métaboliques nouvelles chez les micro-organismes dont la découverte peut présenter un intérêt pour le traitement de pollutions industrielles ou agricoles etc..) **Une Action sur la microbiologie** doit être individualisée en priorité, afin d’effacer le retard qui a été pris dans ce domaine essentiel.

Les opérateurs de ces recherches existent. Ce sont les diverses institutions placées sous la tutelle des ministères de l’Enseignement supérieur et de la recherche, de l’Agriculture et de l’Environnement. Les bases du Programme national existent sous la forme d’une action intitulée: “Dynamique de la biodiversité et environnement”, gérée dans le cadre du Programme “Environnement, vie et société” du CNRS et fédérant par consensus toutes les autres institutions de recherche (CEMAGREF, CIRAD, IFREMER, INRA, MNHN, ORSTOM). Issus d’une volonté réciproque de coopération, ses objectifs et ses activités sont aussi coordonnés avec ceux du ministère de l’Environnement. Cette action a acquis une notoriété internationale: elle constitue la contribution française au programme international Diversitas mis en place par l’IUBS, le SCOPE et l’UNESCO.

La démarche souffre cependant de carences: elle n’a pas d’existence formelle au niveau de l’Etat, elle n’a pas de budget identifié, elle ne peut donc pas prendre la responsabilité de l’ensemble de la politique de recherche. Il est nécessaire de remédier à cette situation et d’établir, à partir des volontés et des structures existantes, le Programme national de recherche sur la biodiversité, d’explicitier sa mission d’incitation et de coordination, de lui donner une reconnaissance formelle (par exemple dans le cadre du CNRS, de l’INRA ou du Muséum national d’histoire naturelle), de le doter d’un budget indépendant.

11.2.2.3 Formation, information, culture

La connaissance en matière de biodiversité est diffusée par les enseignements, par la publication d’ouvrages et d’articles et par des émissions radiophoniques ou télévisées. Elle serait mieux comprise, acceptée et valorisée si une **politique nationale de formation** préparait la société à la recevoir.

La responsabilité en incombe au ministère de l’Education nationale et à celui de l’Enseignement supérieur et de la recherche. Les examens périodiques des programmes et des habilitations des filières d’enseignements fondamental et professionnel sont l’occasion de donner sa place à la Biodiversité dans l’éducation scientifique et d’élaborer les cursus d’où sortiront les futurs chercheurs, ingénieurs, techniciens et formateurs. Il faut donc que la Coordination nationale sur la biodiversité soit représentée dans les



Commissions qui élaborent les programmes et jugent des habilitations des établissements à délivrer les diplômes.

Pour l'information du public et le progrès d'une culture générale de la biodiversité, les médias ont un rôle essentiel à jouer en liaison avec l'Académie des sciences qui a vocation pour faire vivre la relation entre science et technique d'une part, médias et société d'autre part.

11.2.4 La gestion des ressources

De nombreuses actions de protection de la biodiversité ont déjà été développées, fruit de décisions sages mais souvent dispersées et disparates. Les acteurs - individus, associations, entreprises, régions, institutions nationales (en particulier la Direction de la nature et des paysages du ministère de l'Environnement) - ont besoin de reconnaissance, d'évaluation et d'approbation, d'aide et de coordination. Parallèlement, débats et arbitrages sont nécessaires pour que les risques inhérents aux décisions de gestion soient évalués et collectivement acceptés et assumés. Pour y répondre, la Coordination nationale doit élaborer une **politique générale de gestion** incluant l'ensemble **des ressources naturelles**, favoriser par des aides financières les collaborations et coopérations, et orienter l'élaboration des cadres juridiques et administratifs.

La Coordination nationale est donc chargée d'évaluer des actions et des projets que ce soit à son initiative ou à la demande des ministères et des acteurs, d'initier par un financement de nouvelles relations entre les opérateurs, d'élaborer avec l'Office parlementaire des choix scientifiques et techniques et les ministères les cadres législatifs et réglementaires.

11.2.5 La contribution aux efforts internationaux

Nombre de problèmes de biodiversité ont une dimension internationale. La concertation entre pays est indispensable: l'effort de connaissance doit être partagé, celui de gestion et de protection aussi.

Dans cette perspective, la France doit mieux faire connaître ses capacités, afficher ses choix écologiques, économiques et culturels, intéresser d'autres partenaires aux actions qu'elle a engagées, et s'affirmer dans les projets internationaux. Elle a une responsabilité spécifique à assumer dans ses départements et territoires outre-mer et un intérêt intellectuel, économique et politique à manifester sa présence dans la coopération entre pays du Nord et du Sud, car **dans les régions tropicales se situent pour l'essentiel les ressources biologiques encore à découvrir**. Elle doit engager plus activement ses scientifiques et ses diplomates dans des programmes dotés de moyens à la mesure d'enjeux qui sont vitaux pour l'avenir de la planète.



Conduire cette politique appartient au ministère des Affaires étrangères. Il peut le faire en s'appuyant sur les opérateurs compétents. La Coordination nationale aura autorité pour identifier ces compétences et les mobiliser; elle devra être représentée dans les instances du ministère des Affaires étrangères.

Les actions à envisager sont de trois types:

- 1) Des collaborations bilatérales entre la France et certains pays existent déjà à propos de questions d'intérêt partagé. D'autres projets attendent d'être analysés et financés. La Coordination nationale a compétence pour les évaluer.
- 2) L'Union européenne a émis en 1992 une directive "Habitats" concernant "la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages" et mène des actions sur les plantes cultivées et les animaux domestiques. Elle finance plusieurs programmes concernant le milieu marin: Océan atlantique, Manche et mer du Nord, mer Méditerranée. Il est évident que le choix des thèmes retenus en matière de biodiversité est influencé par les pays nord-européens et que l'effort global reste insuffisant. La France doit affirmer sa propre politique et engager plus activement ses scientifiques et ses diplomates dans des programmes dotés de moyens à la mesure des enjeux. La Coordination nationale a autorité pour mobiliser les scientifiques et leurs institutions, et pour orchestrer leur action.
- 3) Les grands problèmes mondiaux (évolution des milieux marins et pression de pêche; désertification, déforestation et développement rural; réponses du vivant aux évolutions de l'atmosphère et du climat...) sont l'objet de vastes programmes internationaux. La France participe aux actions qui en découlent mais sa participation manque parfois de cohérence et de pragmatisme économique et politique à la hauteur de sa contribution scientifique. **La Coordination nationale sur la biodiversité aurait compétence et autorité pour aider le ministère des Affaires étrangères à coordonner les contributions des institutions de recherche, de formation et de gestion.**



Bibliographie

Arbez Michel

et coll., 1987.

Les ressources génétiques forestières en France.

Tome 1: les Conifères. Paris,

INRA/BRG. 236 p.

Cauderon André,

Fridlandsky Françoise

et **Mounolou Jean-Claude**, 1995.

Biodiversité et environnement.

Rapport de l'Académie des sciences. Paris,

Lavoisier -Tec & Doc. sous presse.

Chauvet Michel

et **Olivier Louis**, 1993.

La biodiversité, enjeu planétaire.

Conserver notre patrimoine génétique. Paris,

Le Sang de la terre. 415 p.

Complexes d'espèces,

flux de gènes et ressources

génétiques des plantes, 1992.

Actes du colloque en hommage à Jean Pernès, Paris,

8-10 janvier 1992. Paris, BRG, 645 p.

La diversité des plantes légumières:

hier, aujourd'hui et demain, 1986.

Actes du Symposium d'Angers, du 17

au 19 octobre 1985. Paris,

BRG. 230 p.

La gestion durable des forêts françaises.

Plan national de mise en œuvre

de la déclaration de principes forestiers

adoptée par la CNUED (Rio de Janeiro, 1992),

1994. Paris, ministère de l'Agriculture. 76 p.



Marchenay Philippe

et **Lagarde Marie-France**, 1987.

A la recherche des variétés locales de plantes cultivées.

Hyères, Paris; PAGE-PACA/BRG. 212 p.

Marrou Jean et Charrier André, 1992.

*Conservation et gestion des ressources
génétiques végétales en France.*

Paris, CTPS / BRG. 243 p.

Pernès Jean et coll., 1984.

Gestion des ressources génétiques des plantes.

Paris, Agence de Coop. Cult. et Tech./Lavoisier.

Tome 1: Monographies

(*Panicum maximum*, caféiers, riz, mil).

xvi-211 p.; tome 2: Manuel. xii-346 p.

Plantes sauvages menacées de France.

Bilan et protection, 1989.

Actes du colloque de Brest,

du 8 au 10 octobre 1987.

Paris, BRG. 512 p.

Plucknett D.L.,

Smith N.J.H.,

Williams J.T.

et **Anishetty N.M.**, 1990.

Banques de gènes et alimentation mondiale. Paris,

INRA/Economica, 228 p.

Ressources génétiques animales et végétales.

Méthodologies d'étude et de gestion.

Colloque BRG/INRA,

Montpellier, 28-30 septembre 1993.

Genetics, Selection, Evolution, 26:

suppl. 1: pp. 1s-365s.

Sauver la planète.

Stratégie pour l'avenir de la vie, 1991.

Gland, UICN, PNUE et WWF, 250 p.

SOLAGRAL, 1994.

Biodiversité: le fruit convoité. Paris,

Fondation pour le progrès de l'homme / SOLAGRAL. 100 p.



WRI, UICN et PNUE, 1994.

Stratégie mondiale de la biodiversité.

Propositions pour la sauvegarde,

l'étude et l'utilisation durable

et équitable des ressources biotiques

de la planète. Paris,

BRG / UICN 1994. 259 p.

(traduit de l'anglais par Pierre Roche et Michel Chauvet).



Liste des abréviations

ACCT	Agence de coopération culturelle et technique.
ACVF	Association pour la création de variétés de fourrages.
ADPIC	Aspects des droits de propriété intellectuelle touchant au commerce (GATT). (cf. TRIPS).
ADRAO	Association pour le développement du riz en Afrique de l'Ouest. Côte d'Ivoire (GCRAI). (cf. <i>WARDA</i>).
AFCEV	Association française pour la conservation des espèces végétales.
AFOCEL	Association forêt-cellulose
AOC	Appellation d'origine contrôlée.
AOP	Appellation d'origine protégée.
APB	Arrêté de protection de biotope.
APBF	Association des parcs botaniques de France.
AUPELF	Association des universités partiellement ou totalement de langue française.
AVRDC	<i>Asian Vegetable Research and Development Center</i> . Taïwan.
BRG	Bureau des ressources génétiques.
CATIE	<i>Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza</i> . Turrialba, Costa-Rica.
CBN	Conservatoire botanique national.
CCVS	Conservatoire des collections végétales spécialisées.
CDD	Commission du développement durable. cf. CSD.



- CEMAGREF** Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts.
- CGIAR** *Consultative Group on International Agricultural Research*, parfois abrégé en “CG” (cf. GCRAI).
- CIAT** *Centro internacional de agricultura tropical*. Cali, Colombie (GCRAI).
- CIFOR** *Centre for International Forestry Research*. Bogor, Indonésie (GCRAI). créé en 1992.
- CIMMYT** *Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo. Mexico*. Centre international d’amélioration du maïs et du blé (GCRAI).
- CIP** *Centro internacional de la papa*. Lima. Centre international de la pomme de terre.
- CIPEA** Centre international pour l’élevage en Afrique. Addis-Abéba (GCRAI). (cf. ILCA).
- CIRA** Centre international de recherche agricole (GCRAI). (cf. IARC).
- CIRAD** Centre de coopération internationale en recherche agronomique (anciennement GERDAT).
- CIRAD-FLHOR** anciennement IRFA.
- CIRAD-Forêts** anciennement CTFT.
- CIRP** Conseil international des ressources phytogénétiques. Rome (GCRAI). (cf. IBPGR). Devenu IIRP ou *IPGRI* en 1993.
- CITES** *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*. Convention sur le commerce international des espèces menacées, dite Convention de Washington.
- CNPMAI** Conservatoire national des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles. Milly-la-Forêt.
- CNRS** Centre national de la recherche scientifique.



CNUED	Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (cf. UNCED). Surnommée le Sommet de la Terre.
COAG	<i>Committee on Agriculture</i> . Comité de l'agriculture (FAO).
COGENT	Coconut Genetic Network.
CORAF	Conférence des responsables de la recherche agronomique africains et française
CPGR	<i>Commission on Plant Genetic Resources</i> . Commission des ressources phylogénétiques (FAO).
CPOV	Comité de la protection des obtentions végétales.
CRP	Centre de ressources phylogénétiques.
CSD	<i>Commission for Sustainable Development</i> . cf. CDD.
CTPS	Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées. Ministère de l'Agriculture.
DEA	Diplôme d'études approfondies.
DERF	Direction de l'espace rural et de la forêt (ministère de l'Agriculture).
DG vi	Direction générale de l'agriculture (Commission européenne).
DG xi	Direction générale de l'environnement (Commission européenne).
DG xii	Direction générale de la recherche (Commission européenne).
DGER	Direction générale de l'enseignement et de la recherche (ministère de l'Agriculture).
DHS	Distinction, homogénéité, stabilité.
DNP	Direction de la nature et des paysages. Ministère de l'Environnement.
DOM	Département d'outre-mer.



DOV	Droit d'obtention végétale (cf. <i>PVR</i>).
DPE	Direction de la production et des échanges (Ministère de l'Agriculture).
DPI	Droit de propriété intellectuelle (cf. <i>IPR</i>).
ECP/GR	<i>European Cooperative Programme for the Conservation and Exchange of Genetic Resources</i> . IBPGR (cf. <i>PCE/RG</i>).
EGPN	(Comité) économie et gestion du patrimoine naturel. Ministère de l'Environnement.
ENGREF	École nationale du génie rural, des eaux et des forêts.
ENSAM	École nationale supérieure agronomique de Montpellier.
EUCARPIA	<i>European Association for Research on Plant Breeding</i> . Association européenne des sélectionneurs de plantes.
EUFORGEN	European Forest Genetic Resources Network. IPGRI/FAO.
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> . Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
FEM	Fonds pour l'environnement mondial (cf. <i>GEF</i>).
FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial.
FIRP	Fonds international des ressources phylogénétiques.
FPNF	Fédération des parcs naturels de France.
GATT	<i>General Agreement on Tariffs and Trade</i> . Accord général sur les droits de douane et le commerce.
GCRAI	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (cf. <i>CGIAR</i>).
GEF	<i>Global Environment Facility</i> (cf. <i>FEM</i>).
GEVES	Groupement d'étude des variétés et des semences.



- GMO** *Genetically Modified Organism* (cf. OGM).
- IARC** *International Agricultural Research Center* (cf. CIRA).
- IBPGR** *International Board for Plant Genetic Resources*. Conseil international des ressources phylogénétiques (GCRAI). (cf. CIRP). Devenu IIRP ou IPGRI en 1993.
- ICARDA** *International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas*. Alep, Syrie (GCRAI). Centre international de recherche agricole dans les zones arides.
- ICRAF** *International Center for Agroforestry*. Nairobi, Kenya (GCRAI).
- ICRISAT** *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics*. Hyderabad, Andhra-Pradesh (GCRAI). Institut international de recherches sur les cultures de régions tropicales semi-arides.
- IFEN** Institut français de l'environnement.
- IGP** Indication géographique de provenance.
- IIRP** Institut international des ressources phylogénétiques (GCRAI). (cf. *IPGRI*; anciennement CIRP ou *IBPGR*).
- IIRSDA** Institut international de recherche scientifique pour le développement en Afrique.
- IITA** *International Institute of Tropical Agriculture*. Ibadan, Nigéria (GCRAI). Institut international d'agriculture tropicale.
- ILCA** *International Livestock Centre for Africa* (GCRAI). (cf. CIPEA).
- ILRAD** *International Laboratory for Research on Animal Diseases*. Nairobi, Kenya (GCRAI). Laboratoire international de recherches sur les maladies du bétail.
- INA-PG** Institut national agronomique Paris-Grignon.
- INIBAP** *International Network for Improvement of Bananas and Plantains*. Montpellier (GCRAI). Réseau international pour l'amélioration des bananes et plantains.



INPI	Institut national de la propriété industrielle.
INRA	Institut national de la recherche agronomique.
IPGRI	<i>International Plant Genetic Resources Institute</i> . Rome, Italie (GCRAI). Institut international des ressources phylogénétiques (anciennement IBPGR ou CIRP).
IPR	<i>Intellectual Property Right</i> (cf. DPI).
IRRDB	<i>International Rubber Research and Development Board</i> .
IRRI	<i>International Rice Research Institute</i> . Manille, Philippines (GCRAI). Institut international de recherches sur le riz.
ISHS	<i>International Society for Horticultural Science</i> (cf. SISH).
ITEIPMAI	Institut technique interprofessionnel des plantes médicinales, aromatiques et industrielles.
IUBS	<i>International Union of Biological Sciences</i> (cf. UISB).
IUCN	<i>World Union for Nature. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources</i> (cf. UICN).
IUFRO	<i>International Union of Forestry Research Organizations</i> .
JBF	Jardins botaniques de France.
MAB	<i>Man and Biosphere</i> . L'homme et la biosphère (UNESCO).
MNHN	Muséum national d'histoire naturelle. Paris.
NGO	<i>Non-Governmental Organization</i> (cf. ONG).
OAA	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONU) (cf. <i>FAO</i>).
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique (cf. <i>OECD</i>).
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (cf. OCDE).



- OGM** Organisme génétiquement modifié. (cf. *GMO*).
- OILB** Organisation internationale de lutte biologique.
- OIV** Organisation internationale de la vigne et du vin.
- OMPI** Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (cf. *WIPO*).
- OMG** Organisation mondiale du commerce. A pris la suite du GATT en 1994. cf. *WTO*.
- ONF** Office national des forêts.
- ONG** Organisation non-gouvernementale (cf. *NGO*).
- ONIPPAM** Office national interprofessionnel des plantes à parfum, aromatiques et médicinales.
- ORSTOM** Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.
- PAC** Politique agricole commune (Union européenne).
- PCE/RG** Programme coopératif européen pour la conservation et l'échange des ressources génétiques. IBPGR (cf. *ECP/GR*).
- PDD** Plan de développement durable.
- PIBM** Produit intérieur brut marchand.
- PNUD** Programme des Nations unies pour le développement (cf. *UNDP*).
- PNUE** Programme des Nations unies pour l'environnement (cf. *UNEP*).
- PVR** *Plant Variety Right* (cf. *DOV*).
- RBC** Réserve biologique communale.
- RBD** Réserve biologique (domaniale) dirigée.
- RBI** Réserve biologique (domaniale) intégrale.



RNV	Réserve naturelle volontaire.
SAFER	Société d'aménagement foncier et d'établissement rural.
SAU	Superficie agricole utilisée.
SCOPE	<i>Scientific Committee on Problems of the Environment (ICSU)</i> . Comité scientifique pour les problèmes de l'environnement.
SFF	Secrétariat faune-flore (MNHN).
SISH	Société internationale de la science horticole (cf. ISHS).
SNES	Station nationale d'essais de semences (GEVES).
SNHF	Société nationale d'horticulture de France.
SOC	Service officiel de contrôle.
SOLAGRAL	Solidarités agro-alimentaires.
TOM	Territoire d'outre-mer.
TRIPS	<i>Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights</i> (GATT). cf. ADPIC.
UISB	Union internationale des sciences biologiques (cf. <i>IUBS</i>).
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources. devenue Alliance mondiale pour la nature (cf. <i>IUCN</i>). Gland, Suisse.
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i> (cf. <i>CNUED</i>).
UNDP	<i>United Nations Development Programme</i> (cf. <i>PNUD</i>).
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (cf. <i>PNUE</i>).
UNESCO	<i>United Nations Education, Science and Culture Organization</i> . Paris, France. Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture.
USNSSD	<i>United States National Seed Storage Department</i> .



UPOV	Union internationale pour la protection des obtentions végétales.
VAT	Valeur agronomique et technologique.
WARDA	<i>West Africa Rice Development Association</i> . Monrovia, Libéria (GCRAI). (cf. ADRAO).
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i> (cf. OMPI).
WTO	<i>World Trade Organization</i> . cf. OMC.
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.
ZSC	Zone spéciale de conservation.



Liste des symboles et abréviations

F1	(hybride) de première génération.
ha	hectare.
hab.	habitant.
hl	hectolitre.
q	quintal métrique, soit 100 kg.
sp.	<i>species</i> , espèce.
subsp.	<i>sub-species</i> , sous-espèce.
t	tonne métrique, soit 1000 kg.
var.	<i>varietas</i> , variété botanique.