

Avant-propos	9
Remerciements	13
Chapitre 1. De la domestication à la création variétale	15
Domestication des plantes.....	15
Évolution des populations cultivées	19
Homogénéisation des populations cultivées.....	19
Intérêt de l'homogénéité.....	20
Bases génétiques des progrès réalisés	22
Différents types de variétés	23
Variétés populations	23
Variétés lignées	23
Variétés hybrides	23
Variétés synthétiques	24
Variétés clones.....	25
Outils de sélection.....	26
Principe des méthodes de sélection pour les caractères complexes	27
L'amélioration des plantes est du génie génétique	27
Place des outils à la disposition du sélectionneur	29
Évolution des méthodes de sélection	31
Chapitre 2. Outils et méthodes de la sélection phénotypique	33
Effet des systèmes de reproduction sur la valeur moyenne et la variation génétique d'une population	33
Effet de la panmixie sur la valeur moyenne et la variation génétique....	34
Effet de la consanguinité sur la valeur moyenne et la variation génétique	36
Effets de l'hybridation après consanguinité sur la valeur moyenne et la variation génétique	40
Bilan des effets des systèmes de reproduction.....	42

Modification de la fréquence génique dans les populations par la sélection	42
Introduction à la sélection récurrente	42
Amélioration des populations pour leur valeur propre	44
Limites de l'amélioration des populations.....	47
Développement de variétés et récurrence de la sélection.....	47
Autofécondation et sélection généalogique :	
le développement de lignées pures	48
Développement de variétés hybrides entre lignées pures	53
Sélection de variétés synthétiques	61
Sélection de variétés clones	63
Transfert de gènes par rétrocroisement.....	65
Principes du rétrocroisement	65
Déroutement d'un programme de rétrocroisement phénotypique.....	68
Évolution de l'isogénicité au cours des rétrocroisements successifs	68
Bilan de la méthode du rétrocroisement	70
Outils non génétiques de la sélection phénotypique	70
Dispositifs expérimentaux et analyse statistique	70
Mécanisation de l'expérimentation et phénotypage à grand débit	71
Utilisation du temps en sélection phénotypique	72
Intérêt et limites de la sélection phénotypique	72

Chapitre 3. Manipulation du nombre de chromosomes

et échanges de gènes entre espèces, par croisement	75
Niveaux de ploïdie chez les plantes	75
Définitions et terminologie	75
Origine des polyploïdes naturels.....	77
Le doublement du nombre de chromosomes	79
Effet mitoclasique de certaines substances	79
Effets du doublement chromosomique	79
Utilisation du doublement chromosomique en amélioration des plantes.....	80
Création d'espèces allopolyploïdes	82
Resynthèse d'espèces allopolyploïdes existantes.....	83
Synthèse d'espèces allopolyploïdes nouvelles grâce au doublement chromosomique	84
Allopolyploïdisation de génomes autopolyploïdes et fixation de l'hétérosis	86
Manipulation des chromosomes au niveau intraspécifique.....	87
Développement et utilisation des monosomiques.....	88

Développement et utilisation des nullisomiques	88
Développement et utilisation des lignées de substitution intervariétale	89
Transfert de gènes par croisement entre espèces plus ou moins éloignées...	90
Rétrocroisement avec une espèce différente	90
Utilisation d'espèces ponts pour le croisement de deux espèces.....	91
Développement et utilisation de lignées d'addition interspécifiques.....	92
Développement de lignées de substitution interspécifiques.....	93
Problème de la recombinaison dans les croisements interspécifiques	94
Extraction d'un génome d'une espèce allopolyploïde.....	94
Utilisation de l'hybridation interspécifique en amélioration des plantes	95
Haplodiploïdisation	99
Haploïdes spontanés produits par parthénogenèse haploïde	99
Méthodes d'induction de l'haploïdie	101
Étape du doublement chromosomique dans l'haplodiploïdisation	104
Bilan et intérêt de l'haplodiploïdisation	105
Chapitre 4. Manipulation des cytoplasmes.....	107
Obtention de stérilités mâles cytoplasmiques par croisements interspécifiques.....	107
Transfert de cytoplasmes ou de noyaux.....	108
Échanges d'organites cytoplasmiques par fusion de protoplastes	109
Autres utilisations de la fusion de protoplastes en amélioration des plantes.....	110
Transfert de gènes dans le génome des organites cytoplasmiques.....	111
Chapitre 5. Cartographie génétique et sélection assistée par marqueurs.....	113
Marqueurs moléculaires et cartographie génétique.....	113
Marqueurs moléculaires	113
Cartographie génétique	115
Détection de QTL et génétique d'association	115
Détection de QTL	115
Génétique d'association.....	117
Apports des marqueurs pour la sélection	117
Rétrocroisement assisté par marqueurs	117
Rétrocroisement assisté par marqueurs pour le transfert de gènes.....	117
Rétrocroisement assisté par marqueurs pour le transfert de segments chromosomiques	120

Sélection récurrente assistée par marqueurs pour des caractères quantitatifs	121
Principe de la prédiction des valeurs génétiques par les marqueurs moléculaires	122
Sélection récurrente combinée « phénotype + marqueurs »	123
Sélection récurrente sur marqueurs seuls avec détection de QTL	123
Augmentation de l'efficacité de la sélection assistée par marqueurs	125
Évolution de la sélection grâce aux marqueurs moléculaires	128
Chapitre 6. Création d'une nouvelle variabilité génétique	129
Mutagenèse	129
Définition	129
Mutagenèse génique spontanée	130
Mutagenèse génique induite, ou artificielle	130
Transgénèse	137
Définition	137
Nature des gènes introduits	138
Méthodes de transformation	139
Détection des plantes transformées	142
Site d'insertion et expression du gène	142
La transgénèse en amélioration des plantes	143
Conclusion sur la transgénèse	146
Conclusion générale	147
Annexe. Quelques notions de génétique et d'amélioration des plantes pour mieux comprendre	149
Notions de génétique	149
Les constituants cellulaires et leur rôle	149
Gènes et allèles	150
Génotype, homozygotie et hétérozygotie	150
Notion de dominance et de récessivité	151
Le passage du gène au caractère	151
Notions de génétique des populations	151
Population	151
Fréquence d'un génotype	151
Fréquence d'un allèle	152
Structure d'une population panmictique	152
Notions de génétique quantitative	153
Valeur phénotypique et valeur génotypique	153

La détection de QTL.....	153
Systèmes de reproduction chez les plantes.....	155
Le phénomène d'hétérosis	155
Le mécanisme de la superdominance.....	156
Le mécanisme de la dominance des gènes favorables.....	156
Pseudosuperdominance	157
Hétérosis infixable et hétérosis fixable.....	157
Références bibliographiques.....	159
Glossaire.....	165
Index	173

Matériel protégé par le droit d'auteur