

P. Rousselle, Y. Robert,
J.C. Crosnier, éd.

la pomme de terre

IL FAUT COMPRENDRE



Table des matières

La plante

1. Origine socio-historique	25
D. Spire et P. Rousselle	
Origine de la pomme de terre	26
Rappel botanique	26
Appropriation de la pomme de terre par l'homme	26
<i>Premiers pas</i>	26
<i>Période de domestication du lama</i>	27
<i>L'apparition des tétraploïdes et leur diffusion dans les Andes</i>	27
La pomme de terre et les cultures précolombiennes	28
Découverte de la pomme de terre par les Espagnols	29
Introduction et premiers développements de la pomme de terre en Europe	32
Via l'Espagne	32
Via l'Angleterre	35
Introduction en France	36
Portes d'entrée	36
Développement de la culture	39
<i>Raisons culturelles</i>	39
<i>Raisons biologiques</i>	40
<i>Raisons socio-économiques</i>	40
<i>Apport de Parmentier</i>	41
<i>Conséquences de la sélection</i>	42
Apparition des fléaux de la pomme de terre	44
Références bibliographiques	47
 2. Botanique, morphologie et taxinomie	49
Line Rossignol et Françoise Rousselle-Bourgeois	
Description botanique et morphologique	49
Appareil aérien	49
<i>Aspect des tiges</i>	49
<i>Insertion et caractéristiques foliaires</i>	50
<i>Organisation de l'inflorescence et de la fleur</i>	51

<i>Caractéristiques du fruit et de la graine et cycle sexué</i>	54
Appareil souterrain	55
<i>Différentes parties de l'appareil souterrain</i>	56
<i>Morphologie externe et interne du tubercule</i>	56
<i>Caractéristiques du tubercule</i>	59
<i>Développement à partir du tubercule</i>	60
Taxinomie et origine botanique	62
Place dans la taxinomie	62
<i>Espèces tubéreuses du genre Solanum</i>	62
<i>Centres d'origine et de diversification</i>	64
Espèces cultivées	64
<i>Description</i>	64
<i>Origine</i>	65
<i>Création des Neotuberosum</i>	66
Cytologie et fertilité	66
Notion de nombre d'équilibre de l'endosperme (EBN)	67
Références bibliographiques	68

3. Aspects physiologiques de la croissance et du développement 71

D. Ellissèche

Cycle végétatif de la pomme de terre	72
Du tubercule au tubercule	72
Cas particulier des boutures aériennes et des plantes issues de graines	75
Processus d'évolution du tubercule	76
Repos végétatif et dormance	76
<i>Définition</i>	76
<i>Influence de différents facteurs sur la durée du repos végétatif et de la dormance</i>	76
<i>Aspects biochimiques</i>	78
<i>Conséquences pratiques</i>	80
Transpiration et respiration	81
Germination	81
Notion d'âge physiologique et conséquences agronomiques	83
<i>Historique</i>	83
<i>Evolution physiologique du tubercule</i>	84
<i>Effet variétal</i>	85
<i>Incidences agronomiques</i>	86
<i>Applications pratiques de la notion d'âge physiologique en fonction du type de culture</i>	92
<i>Recherche d'une méthode d'estimation de l'âge physiologique</i>	94
<i>Conclusions</i>	95
Tubérisation	96
Rôles du feuillage et du tubercule-mère dans l'induction de la tubérisation	98
<i>Photopériode</i>	98

<i>Température</i>	98
<i>Alimentation de la plante</i>	100
<i>Rôle du tubercule-mère</i>	100
Relations entre induction de la tubérisation et croissance des plantes	102
<i>Cas général</i>	102
<i>Effet génotypique</i>	105
<i>Conséquences pratiques</i>	106
Aspects biochimiques	108
Formation du rendement	109
Notion de rendement potentiel	110
<i>Calcul du rendement potentiel</i>	110
<i>Limites agronomiques</i>	111
<i>Limites de la photosynthèse</i>	112
Influence des facteurs du milieu	113
<i>La lumière</i>	113
<i>La température</i>	114
<i>L'interaction entre la lumière et la température</i>	114
<i>L'alimentation en eau</i>	115
<i>La densité de plantation</i>	116
Quelques conséquences agronomiques	117
<i>Le calibre</i>	117
<i>La teneur en matière sèche</i>	117
<i>Les défauts du tubercule</i>	118
Prévision du rendement	119
Conclusions	119
Références bibliographiques	121

4. Amélioration génétique

Françoise Rousselle-Bourgeois et P. Rousselle

Caractéristiques de l'espèce ayant des conséquences pour la sélection	125
Modes de reproduction	126
<i>Multiplication végétative</i>	126
<i>Reproduction sexuée et stérilité</i>	126
Hérédité des caractères	126
Interaction génotype $\times$ milieu	127
Objectifs et critères de sélection	128
Adaptation et productivité	128
Résistances aux ravageurs et aux agents pathogènes	129
<i>Résistances mono- et oligogéniques</i>	129
<i>Résistances polygéniques</i>	130
Qualités liées aux modes d'utilisation	131
<i>Présentation du tubercule</i>	131
<i>Qualité intrinsèque</i>	131
Méthodes de création de matériel amélioré	132
Techniques de croisements et obtention des graines	133

Schéma de sélection	133
Méthodologie des tests utilisés en sélection	135
<i>Adaptation</i>	136
<i>Résistance aux agents de maladies et aux ravageurs</i>	136
<i>Qualité et critères technologiques</i>	137
Conclusion	138
Utilisation des espèces apparentées	138
Introduction	138
Sélection au niveau diploïde	140
<i>Obtention de dihaploïdes</i>	140
<i>Création de populations diploïdes</i>	141
Retour au niveau tétraploïde	142
<i>Polyploïdisation mitotique</i>	142
<i>Polyploïdisation méiotique</i>	142
<i>Polyploïdisation somatique</i>	144
Conclusion	144
Intégration des biotechnologies	144
Reproduction conforme	145
Reproduction avec changement du niveau de ploïdie	145
<i>Androgenèse</i>	145
<i>Hybridation somatique</i>	146
Reproduction non conforme ou variation somaclonale	148
Transformation génétique	148
Description de la variabilité	149
En termes de génétique quantitative	149
En termes de génétique moléculaire	152
<i>Variabilité protéique et enzymatique</i>	152
<i>Variabilité des acides nucléiques</i>	152
Conclusion	153
Références bibliographiques	154

Les ennemis

5. Ennemis animaux	163
D. Mugniéry, Y. Robert, avec la participation de M. Blanc	
✗ Nématodes	164
Les nématodes à kyste, <i>Globodera rostochiensis</i> et <i>G. pallida</i>	164
<i>Gamme d'hôtes</i>	166
<i>Dégâts</i>	166
<i>Biologie</i>	167
<i>Stade de résistance</i>	169
<i>Méthodes de lutte</i>	169
Les nématodes à galles, <i>Meloidogyne</i> sp.	172
<i>Dégâts</i>	172
<i>Biologie</i>	173
<i>Dissémination</i>	174

<i>Méthodes de lutte</i>	174
Le nématode à fausses galles, <i>Nacobbus aberrans</i>	176
<i>Gamme d'hôtes</i>	176
<i>Dégâts</i>	177
<i>Biologie</i>	177
<i>Stades de résistance</i>	177
<i>Dissémination</i>	178
<i>Méthodes de lutte</i>	178
Les nématodes vecteurs de virus	178
<i>Dégâts</i>	179
<i>Biologie</i>	179
<i>Lutte</i>	179
Les <i>Pratylenchus</i>	180
<i>Dégâts</i>	180
<i>Biologie</i>	180
<i>Lutte</i>	181
<i>Ditylenchus destructor</i>	181
<i>Gamme d'hôtes</i>	181
<i>Dégâts</i>	182
<i>Biologie</i>	182
<i>Méthodes de lutte</i>	182
Conclusion	183
Insectes	185
X Les pucerons	185
<i>Espèces de pucerons</i>	186
<i>Biologie</i>	187
<i>Dégâts</i>	188
<i>Possibilités de lutte</i>	189
Le doryphore	199
<i>Morphologie</i>	199
<i>Biologie</i>	199
<i>Dégâts</i>	201
<i>Possibilités de lutte</i>	202
Les teignes de la pomme de terre	206
<i>Espèces de teignes</i>	206
<i>Biologie de P. operculella</i>	206
<i>Dégâts</i>	207
<i>Possibilités de lutte</i>	208
Les taupins	210
<i>Espèces de taupins</i>	210
<i>Biologie</i>	211
<i>Dégâts</i>	212
<i>Possibilités de lutte</i>	212
Autres insectes nuisibles	213
<i>Cicadelles</i>	213
<i>Altises et autres coléoptères de la pomme de terre</i>	214
<i>Diptères et Lépidoptères</i>	215

Conclusion.....	216
Références bibliographiques.....	217
6. Maladies.....	231
C. Kerlan, Sylvie Priou, B. Jouan, Claudine Pasco, P. Prior, Régine Samson, Roselyne Corbière, B. Tivoli, P. Bedin, S. Duvauchelle, D. Andrivon, Rachida Elimane, B. Perraton	
Maladies à virus	232
Virus de l'Enroulement de la pomme de terre (<i>Potato Leafroll Virus</i>) :	
PLRV.....	236
L'agent pathogène	236
Symptomatologie	236
Dommages et importance économique	237
Diagnostic et détection	237
Biologie et épidémiologie	237
Virus Y de la pomme de terre (<i>Potato Virus Y</i>) : PVY.....	238
L'agent pathogène	238
Symptomatologie	239
Dommages et importance économique	240
Diagnostic et détection	241
Biologie	242
Virus A de la pomme de terre (<i>Potato Virus A</i>) : PVA	243
L'agent pathogène	243
Symptomatologie	243
Importance économique.....	244
Diagnostic et détection	244
Épidémiologie	245
Virus X de la pomme de terre (<i>Potato Virus X</i>) : PVX	245
L'agent pathogène	245
Symptomatologie	246
Dommages et importance économique	247
Diagnostic et détection	247
Épidémiologie	248
Virus S de la pomme de terre (<i>Potato Virus S</i>) : PVS et Virus M de la pomme de terre (<i>Potato Virus M</i>) : PVM	248
L'agent pathogène	248
Symptomatologie	249
Dommages et importance économique	250
Diagnostic et détection	250
Épidémiologie	251
Virus du rattle du tabac (<i>Tobacco Rattle Virus</i>) : TRV	252
L'agent pathogène	252
Symptomatologie	252
Dommages et importance économique	253

Épidémiologie.....	254
Diagnostic et détection.....	254
Méthodes de lutte.....	255
Virus du Mop-Top de la pomme de terre (<i>Potato Mop-Top Virus</i>) :	
PMTV.....	255
L'agent pathogène.....	255
Symptomatologie.....	256
Dommages et importance économique.....	256
Diagnostic et détection.....	256
Biologie et épidémiologie.....	257
Méthodes de lutte.....	257
Viroïde des tubercules fusiformes de la pomme de terre (<i>Potato Spindle</i> <i>Tuber Viroid</i>) : PSTV.....	257
L'agent pathogène.....	257
Symptomatologie.....	258
Dommages et importance économique.....	258
Diagnostic et détection.....	258
Biologie.....	259
Méthodes de lutte.....	259
Conclusion.....	259
Maladies bactériennes.....	260
Les maladies provoquées par les bactéries pathogènes du genre <i>Erwinia</i>	260
Ecologie des bactéries.....	261
Symptomatologie.....	261
Transmission et conservation.....	262
Méthodes de lutte.....	264
Gale commune de la pomme de terre (<i>Streptomyces scabies</i> ; <i>Streptomyces</i> <i>sp.</i>).....	265
Symptômes de la maladie et agents responsables.....	265
Conservation et transmission du parasite.....	267
Principaux facteurs du développement de la maladie.....	267
Possibilités de lutte.....	269
Flétrissement des Solanacées et pourriture brune des tubercules : <i>Pseudo-</i> <i>monas solanacearum</i>	270
Symptômes.....	270
Agent causal.....	271
Sources de contamination.....	272
Processus infectieux.....	272
Facteurs favorisant.....	273
Possibilités de lutte.....	273
Le flétrissement bactérien ou pourriture annulaire des tubercules (<i>Clavi-</i> <i>bacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>).....	274
Répartition géographique de la maladie.....	274
Taxonomie et caractéristiques de la bactérie.....	275
Épidémiologie.....	275
Méthodes de diagnostic.....	277

<i>Méthodes de lutte</i>	278
Conclusion	279
Maladies fongiques	280
<i>Maladies à distribution géographique mondiale</i>	283
Le mildiou et son agent <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary	283
<i>Symptômes et dommages</i>	283
<i>L'agent pathogène : épidémiologie et biologie des populations</i>	284
<i>Prognose et méthodes de lutte</i>	288
Le rhizoctone brun de la pomme de terre	291
<i>Symptômes et incidence de la maladie</i>	291
<i>Caractéristiques de l'agent pathogène</i>	291
<i>Facteurs de développement</i>	293
<i>Méthodes de lutte</i>	294
La gale argentée de la pomme de terre	296
<i>Symptômes et incidence</i>	296
<i>Caractéristiques de l'agent pathogène</i>	298
<i>Facteurs de développement</i>	298
<i>Les possibilités de lutte</i>	298
Les pourritures sèches des tubercules en conservation : les fusarioses et la gangrène	299
<i>Les parasites</i>	299
<i>Les symptômes</i>	300
<i>Les facteurs de développement</i>	300
<i>Le cycle de la fusariose en France</i>	302
<i>Les méthodes de lutte</i>	304
Les flétrissements fongiques en végétation	304
<i>La verticilliose</i>	304
<i>Les flétrissements fusariens</i>	307
<i>Maladies à distribution géographique réduite</i>	308
Maladies du feuillage se transmettant éventuellement aux tubercules	308
<i>L'alternariose</i>	308
<i>La dartrose</i>	309
<i>Le rhizoctone violet</i>	310
<i>La sclérotiniose ou pourriture blanche</i>	311
<i>Le Botrytis ou moisissure grise</i>	311
<i>L'oïdium</i>	312
<i>La galle verruqueuse</i>	312
Maladies du tubercule	314
<i>La pourriture rose des tubercules</i>	314
<i>Le Pythium</i>	314
<i>L'oosporiose</i>	315
<i>La gale poudreuse</i>	315
Références bibliographiques	316

7. Espoirs et difficultés d'une intégration des méthodes de lutte	337
Y. Robert, B. Tivoli et J.C. Crosnier	
Les cultures et les méthodes de protection	338
Les différents types de cultures	338
Insertion des cultures dans l'agrosystème.	338
Les méthodes de protection	339
Le choix de la parcelle	340
La région	340
<i>Influence des mesures agronomiques et phytotechniques d'implantation de la culture</i>	340
<i>Problèmes parasitaires.</i>	341
L'assolement	342
<i>Nature de l'assolement.</i>	343
<i>Durée de l'assolement</i>	344
Le sol	344
L'environnement	345
Implantation de la culture	345
Le travail du sol	345
<i>Préparation</i>	345
<i>Amendements et fertilisation</i>	346
<i>Désinfection avant plantation</i>	346
La préparation du plant	347
<i>Choix des variétés et qualité du plant</i>	347
<i>Etat sanitaire</i>	348
<i>Etat physiologique et prégermination</i>	349
La plantation : date, densité, profondeur ; buttage	349
La conduite de la culture	350
Les pratiques agronomiques	350
<i>Désherbage.</i>	350
<i>Cultures associées</i>	350
<i>Irrigation</i>	350
Les pratiques sanitaires	351
<i>Traitements en végétation.</i>	352
<i>Autres pratiques complémentaires</i>	354
<i>Durée de la culture.</i>	355
La récolte et ses risques	356
<i>Date de récolte</i>	356
<i>Mode de récolte</i>	356
La conservation de la récolte.	356
Aménagement et désinfection des locaux	357
Traitement du plant	357
<i>Entrée en conservation.</i>	357
<i>Sortie de stockage.</i>	357
Conclusion.	358
Références bibliographiques	358

La culture

8. Phytotechnie	363
P. van Kempen, P. Le Corre et P. Bedin	
L'implantation de la culture	363
La place dans la rotation	363
La préparation du sol	365
<i>Conditions d'implantation de la culture</i>	365
<i>Ameublissement du sol</i>	366
La pratique de la fumure	366
<i>Besoins de la plante</i>	367
<i>Phosphore et potassium</i>	367
<i>Azote</i>	368
<i>Fumure organique</i>	370
La plantation et le buttage	370
<i>Date de plantation</i>	370
<i>Profondeur de plantation</i>	370
<i>Planteuses</i>	371
<i>Ecartement entre rangs</i>	372
<i>Buttage</i>	373
<i>Autres méthodes de plantation</i>	374
Les variétés et le plant	375
Le choix de la variété	375
<i>Variétés de consommation «à chair ferme»</i>	375
<i>Variétés de consommation</i>	377
<i>Variétés féculières</i>	377
La préparation des plants	379
<i>Contrôle de l'évolution physiologique</i>	379
<i>Traitements avant conservation</i>	380
<i>Traitements avant plantation</i>	380
<i>Méthodes de traitement</i>	380
<i>Prégermination des plants</i>	381
La densité de plantation	382
Les interventions en cours de végétation	384
L'application des produits phytosanitaires	384
Le désherbage	384
<i>Traitements en prélevée</i>	385
<i>Traitements à la levée et en post-levée</i>	385
L'irrigation	386
<i>Besoins en eau</i>	386
<i>Conduite de l'irrigation</i>	387
<i>Matériels</i>	388
La destruction des fanes	389
<i>Exigences et effets du défanage</i>	389
<i>Délai entre défanage et récolte</i>	390
<i>Méthodes de défanage</i>	391

La récolte et le stockage	393
L'arrachage	393
<i>Types d'arracheuses</i>	393
<i>Critères de choix d'une arracheuse</i>	394
<i>Récolte en deux phases</i>	395
La manutention et le conditionnement	396
<i>Réception des tubercules</i>	396
<i>Mise en tas</i>	396
<i>Reprise du tas</i>	397
<i>Calibrage</i>	397
<i>Lavage et brossage</i>	398
Les endommagements mécaniques	399
<i>Conséquences des endommagements</i>	399
<i>Types d'endommagements</i>	400
<i>Réduction des endommagements</i>	401
La conservation	403
<i>Evolution du tubercule après la récolte</i>	403
<i>Température de conservation</i>	405
<i>Désinfection des locaux de conservation</i>	406
<i>Stockage en bâtiments ventilés</i>	406
<i>Conduite de la conservation par ventilation</i>	408
<i>Réfrigération</i>	410
<i>Application des inhibiteurs de germination</i>	411
Références bibliographiques	412

9. Production du plant 415

J. Merlet, Y. Le Hingrat, D. Ellissèche, G. Crouau et P. Langlade

Historique	415
La pomme de terre «dégénérée»	415
Le piquetage et la sélection sanitaire	416
Aspects techniques de la production	418
Le contrôle de la pureté variétale	418
Le contrôle de l'état sanitaire	419
<i>Choix de matériel de départ sain</i>	419
<i>Multiplication à l'abri des contaminations</i>	421
Le schéma de sélection sanitaire	426
L'état physiologique du plant	430
Le calibre des plants	430
Réglementation	431
Réglementation générale	431
Réglementation nationale	432
<i>Règlement technique général</i>	432
<i>Règlement technique annexe</i>	432
Aspects économiques de la production du plant en France	435
Intérêt de l'utilisation des plants	435

<i>Utilisation des plants certifiés</i>	436
<i>Les variétés utilisées</i>	438
<i>Les variétés protégées</i>	438
L'importance économique	439
<i>La production</i>	439
<i>La commercialisation</i>	440
<i>Les échanges</i>	441
La production du plant dans l'Union Européenne	442
La production	443
Les exportations	443
Les importations	444
La production en dehors de l'Union Européenne	445
Les pays de l'Europe de l'Est	445
L'Amérique	446
L'Asie	447
L'Afrique	448
Références bibliographiques	448

Utilisations et débouchés

10. Utilisation pour l'alimentation humaine	451
J.M. Gravouille	
Composition chimique du tubercule	451
Les protides	452
<i>Les protéines</i>	452
<i>Les acides aminés libres</i>	453
<i>Les autres substances azotées</i>	453
Les lipides	454
<i>Les acides gras</i>	455
<i>Les caroténoïdes</i>	455
Les glucides	455
<i>L'amidon</i>	456
<i>Les substances pectiques</i>	458
<i>Les sucres solubles</i>	458
Les acides organiques et divers	460
<i>L'acide citrique</i>	461
<i>L'acide ascorbique</i>	461
<i>Les acides à fonction phénolique</i>	462
<i>Les pigments</i>	462
<i>Les substances volatiles</i>	463
<i>Les minéraux</i>	463
La qualité nutritionnelle	463
La qualité culinaire et technologique	466

La saveur	467
La couleur de la chair	468
<i>Le produit cru</i>	468
<i>Le produit cuit</i>	475
La texture	479
La matière sèche	482
<i>Les facteurs influençant la teneur en matière sèche des tubercules</i>	482
<i>Mesure de la teneur en matière sèche des tubercules, relation entre le poids dans l'eau, le poids spécifique, la teneur en matière sèche et la teneur en amidon</i>	486
Les produits transformés destinés à l'alimentation humaine	487
<i>Les frites surgelées</i>	487
<i>Les flocons</i>	489
<i>Les chips</i>	490
<i>Les pommes de terre appertisées et stérilisées sous vide</i>	491
Conclusion	492
Références bibliographiques	493

11. Autres utilisations : alimentation animale et débouchés industriels 499

Fabienne Poupard-Caron et J.F. Rames

L'alimentation animale	499
Modes d'apport en alimentation animale	499
Valeur alimentaire	500
Origine des produits	500
La fécule de pomme de terre	501
Les emplois de la fécule et de ses dérivés	503
Modifications de la fécule	504
<i>Modification par voie physique</i>	504
<i>Modification par voie chimique</i>	504
<i>Modification par voie enzymatique</i>	505
Les grands secteurs d'utilisation	505
<i>Papeterie-cartonnerie</i>	505
<i>Secteur agro-alimentaire</i>	506
<i>Industrie chimique et secteur pharmaceutique</i>	506
<i>Industrie textile</i>	506
<i>Les autres utilisations</i>	506
L'éthanol biocarburant	507
Les biotechnologies industrielles	508
Le tubercule de pomme de terre : une micro-usine pharmaceutique	508
L'amidon, source de nouvelles productions	509
<i>Production alimentaire</i>	509
<i>Production industrielle</i>	510
Conclusion	511
Références bibliographiques	511

Economie de la production

12. Données économiques et description de la filière en France	515
A. de Montigny	
Production mondiale	515
Production dans l'Union Européenne	516
Economie de la production en France	517
Introduction	517
Données économiques générales	518
Structures de production	519
<i>Les régions traditionnelles</i>	519
<i>Les nouvelles régions</i>	520
La commercialisation	520
<i>Statistiques générales</i>	520
<i>Les entreprises</i>	521
La distribution	523
L'exportation	524
Organisation de la filière	524
Description	524
Plan de développement de la filière	525
<i>Amélioration de la qualité</i>	525
<i>Promotion</i>	526
<i>Renforcement de la filière</i>	526
13. Quatre exemples contrastés de production	527
J.C. Crosnier, G. Boiteau, M. Azzouz, C. Auroi	
La pomme de terre en France	527
Evolution de la production	527
Evolution des différents types de spéculation	530
<i>Les plants de pomme de terre</i>	530
<i>Les pommes de terre de consommation</i>	531
<i>Les pommes de terre de féculerie</i>	534
Evolution de la productivité	535
Evolution des techniques de production	535
<i>La mécanisation de la culture</i>	535
<i>Les techniques culturales</i>	537
<i>La protection phytosanitaire</i>	537
Evolution des techniques de conservation	538
Evolution de la qualité	539
Avenir de la pomme de terre en France	539
<i>Evolution des zones de production</i>	540
<i>Evolution des échanges commerciaux</i>	541
<i>Evolution des orientations du progrès technique</i>	541
La pomme de terre au Canada	541
Introduction	541

Variétés	543
Certification des semences	543
Pratiques culturales	543
Etablissements producteurs	544
Mise en marché	546
Importations et exportations	546
Considérations phytosanitaires et lutte contre les parasites	548
<i>La semence</i>	548
<i>Le plant : la lutte intégrée contre les parasites et les maladies</i>	549
Conclusion	551
La pomme de terre en Tunisie	552
Développement de la culture	552
Production de la pomme de terre	553
Calendrier de production	554
Zones de production	555
Différentes cultures de consommation	556
<i>Culture d'arrière-saison</i>	556
<i>Culture de saison ou culture de printemps</i>	556
<i>Culture de primeur</i>	557
<i>Culture d'extra primeur</i>	557
Culture de plants de pomme de terre	558
<i>Les objectifs à atteindre</i>	558
<i>Utilisation des plants locaux</i>	559
<i>Utilisation des plants importés</i>	559
<i>Evolution des quantités de plants importés et de plants locaux</i>	559
<i>Evolution des prix des plants importés</i>	559
Variétés cultivées	560
Rendement	561
Marché interne, exportation et importation de la pomme de terre de consommation	562
<i>Evolution des dernières années</i>	562
<i>Analyse de la balance commerciale de la pomme de terre</i>	563
La pomme de terre au Pérou	563
Archéologie et histoire	563
Culture et systèmes de production	565
<i>Critères écologiques</i>	565
<i>Systèmes de culture</i>	566
<i>Calendrier agricole</i>	569
Problèmes de production	570
Les systèmes de production et de diffusion des plants	571
Production, consommation et patrimoine génétique	574
Références bibliographiques	575
Glossaire	579
Index	587
Liste des auteurs	605