



Préface	3
I. Les équidés en France	9
1. Effectifs et diversité génétique	10
1.1. Effectifs et répartition géographique	11
1.2. Évolution de la production d'équidés avec origines nés en France.....	15
1.3. Impact des étalons d'origine étrangère sur la diversité génétique française	18
1.4. L'utilisation des équidés en France	21
2. Organisation de la sélection en france	22
2.1. Définir des objectifs de sélection	23
2.2. Utiliser le SIRE	25
2.3. Enregistrer les performances	26
2.4. Faire circuler l'information	28
II. Génétique moléculaire équine	29
1. Rappels de génétique moléculaire.....	30
2. Typage ADN et ses applications dans le contrôle des filiations	31
2.1. Bref historique.....	31
2.2. Quelques définitions	32
2.3. Analyse du génotype	32
2.4. Utilisation des génotypes pour contrôler les filiations.....	35
2.5. Dans la pratique	37
2.6. Conclusion	38
3. Approche moléculaire des gènes de coloration chez le cheval	38
3.1. Importance de la diversité des robes en élevage	38
3.2. Mécanismes génétiques de la pigmentation des poils et de la peau	40
3.3. Perspectives	42
4. Méthodes de la génétique moléculaire.....	44
4.1. Cartographie génomique et séquençage du génome équin	44
4.2. Identifier des gènes d'intérêt	46
4.3. Développements et perspectives	48
4.4. Exemple d'application : le DMRT3 chez le Trotteur	50
4.5. Conclusion	52

III. Suivi et gestion de la variabilité génétique des populations équines	55
1. Constitution des ressources génétiques et évolutions de la variabilité..	56
1.1. De la domestication à la notion de race	56
1.2. Facteurs d'évolution des composantes de la variabilité génétique	57
2. Outils de mesure de la diversité	58
2.1. Phénotypes	58
2.2. Marqueurs	59
2.3. Données généalogiques	60
3. Préservation de la diversité entre races.....	60
3.1. Distances génétiques et arbres de classification (analyses phénétiques) .	60
3.2. Analyses multidimensionnelles	62
3.3. Affectation d'un individu à une population	63
3.4. Composition raciale	63
3.5. Maintien des races menacées et de la diversité entre populations	64
4. Gestion de la variabilité intra race.....	64
4.1. Mesure de la consanguinité et son évolution dans le temps	65
4.2. Les probabilités d'origine des gènes.....	67
4.3. Les critères déduits des marqueurs moléculaires	68
4.4. Principes de la gestion génétique en vue de préserver la variabilité intra population	69
4.5. Conclusion	70
IV. Héritéité et mesure	71
1. Comment réaliser une étude de l'héritéité d'un caractère ?	72
1.1. Notions d'héritéité et de répétabilité	72
1.2. Estimer l'héritéité et la répétabilité	73
1.3. Corrélations phénotypique et génétique	75
1.4. Effets maternels	75
2. Aptitude à la performance sportive	76
2.1. Mesurer la performance	77
2.2. Facteurs influençant la performance	84
2.3. Paramètres génétiques de l'aptitude au CSO, au dressage et au CCE.....	88
2.4. Complexité des caractères.....	90
2.5. Ce qui se passe à l'étranger.....	93

3. Aptitude à la course au trot	94
3.1. Données étudiées	94
3.2. Choix d'un critère de sélection	94
3.3. Critères évalués à l'étranger	100
3.4. Conclusion	103
4. Les anomalies ostéo-articulaires.....	103
4.1. Échantillons étudiés.....	103
4.2. Vérifier l'origine génétique des anomalies	104
4.3. Mesures de l'anomalie	105
4.4. Modèles d'analyse	107
4.5. Analyse moléculaire.....	116
4.6. Conclusion	116
5. Les caractères de reproduction.....	117
5.1. Hérité des caractéristiques de la semence mâle	118
5.2. Hérité de la poly-ovulation	125
6. Longévité.....	128
6.1. Données	128
6.2. Modèle	128
6.3. Fonctions de base décrivant la longévité sportive.....	130
6.4. Facteurs du milieu influençant la longévité sportive.....	131
6.5. Facteurs génétiques	134
6.6. Conclusion	135
V. Les différents indices actuellement publiés	137
1. Les deux types d'indices calculés chez les équidés.....	138
1.1. L'indice de performance	138
1.2. L'indice génétique	138
2. Indices pour le CSO, le dressage et le CCE	139
2.1. L'indice de performance	139
2.2. Les indices génétiques	148
3. Les indices « poney »	154
3.1. Données utilisées	154
3.2. Critères de mesure de la performance.....	157
3.3. Effets de l'environnement.....	157
3.4. Présentation des indices.....	159
3.5. Points de repères	159
3.6. Modifications envisageables des indices poneys.....	160

4. Les indices pour l'endurance	160
4.1. Données	161
4.2. Les critères : vitesse, classement, distance.....	161
4.3. Correction pour les effets d'environnement.....	162
4.4. Calcul de l'indice	163
4.5. Pondération des caractères pour former un indice global.....	163
4.6. Points de repère.....	164
4.7. Conclusion	165
5. Les indices en courses au trot	165
5.1. Les indices de performance	165
5.2. Indice génétique	167
VI. Choix des reproducteurs	169
1. Les outils de la sélection équine	170
1.1. Le BLUP et son CD	170
1.2. Intervalle de confiance et borne basse	173
1.3. Les valeurs de pari	176
2. Les principaux outils de caractérisation des équidés	179
2.1. Définition et objectifs.....	180
2.2. Rappels morphologiques	181
2.3. Le pointage	182
2.4. Le jugement.....	184
2.5. La méthode d'analyse Equimétrix™	185
2.6. La morphométrie en 3D	193
2.7. Le tempérament du cheval	196
2.8. Le statut ostéo-articulaire	201
2.9. L'aptitude à la reproduction	202
3. Incidence des règlements de stud-book sur la sélection	204
3.1. Les critères de sélection des reproducteurs.....	204
3.2. Les qualifications des reproducteurs	205
4. Étude du cas particulier des Pur-sang	206
4.1. Construction d'un indice sur performance IPerf.....	206
4.2. Construction d'un indice sur descendance Idesc	209
4.3. Le choix des reproducteurs.....	215
4.4. Raisonner les accouplements	217
4.5. Conclusion	222

VII. Le progrès génétique	223
1. Définition du progrès génétique et de ses 3 facteurs	224
1.1. Définir un objectif de sélection	224
1.2. Obtenir un progrès génétique	224
2. Étude d'un schéma de sélection : exemple du Selle français (SF)	225
2.1. Analyse du progrès génétique	226
2.2. Forces et faiblesses du schéma de sélection SF pour le CSO	227
3. Maximiser le progrès génétique dans un plan de sélection : les règles de base	231
3.1. Facteurs conditionnant le progrès génétique	231
3.2. Grandes règles de l'efficacité d'une sélection chez le cheval : cas simplifié d'une sélection uni-caractère pour le CSO	234
3.3. Un objectif de sélection multi-caractères	240
3.4. Ce qu'il faut retenir	243
4. Optimisation d'un schéma de sélection complexe	244
4.1. Définir l'objectif de sélection	244
4.2. Les paramètres génétiques	245
4.3. Les paramètres démographiques	245
4.4. Le schéma de référence	245
4.5. Schéma avec une station	249
5. Conclusion	252
VIII. Les perspectives en génétique	253
1. Vers une évaluation internationale	254
1.1. Incidence des croisements avec des races étrangères sur l'indexation française	254
1.2. État des lieux des indexations des chevaux de sport en Europe	255
1.3. Qu'est-ce qu'une évaluation internationale ?	258
1.4. Étude des connexions entre les populations de chevaux de CSO	259
1.5. Étude des corrélations génétiques entre pays	262
1.6. Conclusion	263
2. La sélection assistée par marqueur (SAM)	263
2.1. Principe de la SAM	263
2.2. La « révolution SNP »	265
2.3. GENEQUIN	265
Glossaire et abréviations courantes	271
Références bibliographiques	282