

AGRICULTURE D'AUJOURD'HUI

Sciences, Techniques, Applications



Les machines agricoles

Conduite et entretien



Philippe Lerat

Editions
TEC
& **DOC**

Table des matières

Préface	III
Introduction.....	XI

PREMIÈRE PARTIE Technologie générale

Chapitre 1 : Électricité – Électronique

1. Définition – Caractéristiques du courant	3
2. Effets du courant électrique	4
3. Production du courant électrique	5
4. Circuit électrique : principe de base	6
5. Dipôles en courant continu	6
5.1. Résistance	7
5.2. Rhéostat	8
5.3. Potentiomètre	8
5.4. Condensateur	8
5.5. Solénoïde	9
5.6. Transformateur	9
6. Circuit électronique	9
6.1. Diode	10
6.2. Diode Zener	13
6.3. Diode électroluminescente	13
6.4. Transistor	13
6.5. Thyristor	14
6.6. Diac	14
6.7. Triac	14
7. Capteurs électroniques	14
7.1. Interrupteur mécanique	15
7.2. Interrupteur à lame souple (ILS)	16
7.3. Capteur inductif à réluctance variable (résistance et inductance variable)	16
7.4. Capteur inductif à courant de Foucault	16
7.5. Capteur à effet Hall	17
7.6. Capteur à quartz piézo-électrique	18

7.7. Capteur de niveau à bille	18
7.8. Potentiomètre linéaire ou rotatif	18
7.9. Capteur de position à magnéto-résistance	18
7.10. Capteur à jauge de contrainte	19
7.11. Capteur de position inductif	21
7.12. Capteur d'effort	22
7.13. Radar	22
7.14. Thermocouple	22
7.15. Débitmètre	23
7.16. Capteur optique	23
7.17. Capteur capacitif	23
8. Courant alternatif	23
9. Réseau EDF	26
10. Installations électriques : dispositifs de sécurité	28
10.1. Cartouche fusible	28
10.2. Disjoncteur thermique	30
10.3. Dispositif différentiel et prise de terre	31
11. Composition d'une installation électrique	32
12. Moteur électrique en courant alternatif	36

Chapitre 2 : Circuit hydraulique

1. Réservoir d'huile	44
2. Pompe	44
2.1. Pompe à engrenage (à denture extérieure)	44
2.2. Pompe à pistons radiaux	46
2.3. Pompe à pistons axiaux	48
2.4. Pompes à axe rectiligne	48
2.5. Pompes à axe incliné	48
3. Distributeur	49
4. Récepteurs	51
5. Autres éléments du circuit	54

Chapitre 3 : Soudage

1. Introduction, classification	63
2. Soudage à l'arc électrique	64
2.1. Électrodes enrobées	65
2.2. Poste de soudage	67
2.3. Réglage du poste à souder	69
2.4. Principales positions de soudage	70
2.4.1. Soudure à plat	70
2.4.2. Soudure en angle intérieur	71
2.4.3. Soudure verticale descendante	72
2.4.4. Soudure verticale montante	72
2.4.5. Soudure au plafond	72
2.5. Protection et équipement du soudeur	72
3. Soudage semi-automatique	73
4. Soudage oxyacétylénique	75
4.1. Bouteille de gaz	75
4.2. Manodétendeurs	77
4.3. Canalisations	77
4.4. Chalumeaux soudeurs	78
4.5. Utilisation et réglage de la flamme	79
4.6. Mode opératoire en soudage autogène	81
4.7. Mode opératoire en soudo-brasage (soudage hétérogène)	81
4.8. Mode opératoire en brasage	82

DEUXIÈME PARTIE

Le tracteur

Chapitre 4 : Moteur 4 temps

1. Composition du moteur	85
1.1. Bloc-moteur	85
1.2. Pistons	85
1.3. Bielles	88
1.4. vilebrequin	88
1.5. Arbre à cames	89
1.6. Culasse	89
1.7. Carter	89
1.8. Volant moteur et masses d'équilibrage	90
2. Caractéristiques du moteur	91
3. Fonctionnement du moteur à quatre temps	92
3.1. Admission	92
3.2. Compression	93
3.3. Explosion-détente	93
3.4. Échappement	94
4. Distribution	95
5. Graissage du moteur	97
6. Injection Diesel	101
6.1. Circuit à basse pression	103
6.2. Circuit à haute pression	105
7. Systèmes d'aide au démarrage	117
8. Refroidissement du moteur	119
8.1. Refroidissement liquide	119
8.1.1. Circuit de refroidissement	120
8.1.2. Contrôle du refroidissement	123
8.2. Refroidissement par air	125
9. Turbocompresseur	126
10. Batterie	128
10.1. Description	128
10.2. Caractéristiques d'une batterie	128
10.3. Polarité d'une batterie et branchement	130
10.4. Utilisation	131
11. Circuit de démarrage	132
12. Circuit de charge	135
13. Performances du moteur	140

Chapitre 5 : Transmissions

1. Transmissions mécaniques	143
1.1. Embrayage	143
1.2. Boîte de vitesse	150
1.3. Couple conique	158
1.4. Différentiel	159
1.5. Réductions finales	162
2. Transmissions hydrauliques	164
2.1. Coupleur hydrocinétique	164
2.2. Convertisseur de couple	166
2.3. Transmission hydrostatique	168

Chapitre 6 : Relevage hydraulique

1. Présentation — Types de circuit	173
2. Relevage mécanique	177
3. Relevage électronique	182

Chapitre 7 : Prises de puissances

1. Prises hydrauliques	185
2. Prises de force	185

Chapitre 8 : Freins

1. Frein à sangle	189
2. Frein à billes	189
3. Freins à tambour	191
4. Frein à disque	192

Chapitre 9 : Pont avant**Chapitre 10 : Pneumatiques**

1. Marquage du pneu	197
2. Dimensions et caractéristiques d'un pneumatique	200

Chapitre 11 : Climatisation

1. Compresseur	209
2. Condenseur	209
3. Filtre déshydrateur	209
4. Soupape de détente ou valve d'expansion	210
5. Évaporateur	210
6. Thermostat	210

Chapitre 12 : Lubrifiants

1. Viscosité	213
2. Niveau de performance	214
3. Lubrifiants moteurs	214
3.1. Viscosité des lubrifiants moteur	214
3.2. Niveau de performances	215
4. Lubrifiants pour transmission mécanique	218
4.1. Viscosité des huiles pour transmissions	218
4.2. Niveau de performances	218
5. Lubrifiants pour transmission hydraulique	220
5.1. Viscosité	220
5.2. Niveau de performance	220
6. Graisses	222

TROISIÈME PARTIE
Machines agricoles

Chapitre 13 : Charrues

1. Labour avec charrue à socs	227
2. Principales pièces de la charrue	229
3. Classification des charrues	232
4. Réglages de la charrue	236
5. Sécurité	238
6. Évolutions des charrues	241

Chapitre 14 : Outils de travail du sol

1. Classification	245
2. Outils à dents	245
2.1. Sous-soleuse	245
2.2. Décompacteur	246

2.3. Chisel	
2.4. Cultivateur	
2.5. Herse	
3. Outils animés par	
3.1. Herse rotative	
3.2. Herse alternative	
3.3. Cultivateur	
4. Pulvérisateur à	
5. Rouleaux	
6. Équipements	

Chapitre 15 : Semences

1. Semoirs en ligne	
1.1. Trémie	
1.2. Système de	
1.3. Système de	
1.4. Système de	
1.5. Équipement	
1.6. Réglage du	
2. Semoirs en ligne	
2.1. Semoirs	
2.2. Semoirs	
3. Semoirs monographe	
3.1. Trémie	
3.2. Distribution	
3.2.1. Dispositif	
3.2.2. Dispositif	
3.2.3. Dispositif	
3.2.4. Dispositif	
3.2.5. Dispositif	
3.2.6. Multiplicateur	
3.3. Organes d'entraînement	
3.4. Autres équipements	

Chapitre 16 : Épandeurs

1. Épandeurs par	
1.1. Épandeurs	
1.2. Épandeurs à	
2. Épandeurs centrifuges	
2.1. Épandeurs	
2.2. Épandeurs	
2.3. Réglage des	
3. Épandeurs pneumatiques	

Chapitre 17 : Pulvérisateurs

1. Cuve	
2. Filtres	
3. Pompes	
3.1. Pompes à	
3.2. Pompes à	
3.3. Pompes à	
3.4. Pompes centrifuges	
4. Distributeurs et	
5. Buses	
6. Régulation	
6.1. Pulvérisateurs	
6.2. Pulvérisateur	
6.3. Pulvérisateurs	

2.3. Chisel	247
2.4. Cultivateur	248
2.5. Herses	249
3. Outils animés par la prise de force	251
3.1. Herse rotative	251
3.2. Herse alternative	254
3.3. Cultivateur à axe horizontal	256
4. Pulvérisateur à disques	258
5. Rouleaux	260
6. Équipements complémentaires du tracteur	262

Chapitre 15 : Semoirs

1. Semoirs en ligne mécanique	266
1.1. Trémie	267
1.2. Système de distribution	267
1.3. Système de transport et d'enterrage	270
1.4. Système de recouvrement	270
1.5. Équipements optionnels	271
1.6. Réglage du semoir	271
2. Semoirs en ligne pneumatiques	274
2.1. Semoirs pneumatiques à distribution centralisée	274
2.2. Semoirs pneumatiques à multidistribution	277
3. Semoirs monograines	279
3.1. Trémie	279
3.2. Distribution	279
3.2.1. Distribution à disque horizontal (ex. Monosem 502)	280
3.2.2. Distribution à disque vertical à alvéoles	280
3.2.3. Distribution avec disque vertical à échancrure (Monopil de Kverneland)	281
3.2.4. Distribution à dépression avec disque et roue à ailettes (modèle PNU de Ribouleau)	282
3.2.5. Distribution avec dépression à disque	283
3.2.6. Multidistribution à dépression (Turbosem de Herriau)	284
3.3. Organes d'enterrage	286
3.4. Autres équipements complémentaires	287

Chapitre 16 : Épandeurs d'engrais

1. Épandeurs par gravité	290
1.1. Épandeurs en nappe ou à coffre	290
1.2. Épandeurs à vis sans fin	292
2. Épandeurs centrifuges	293
2.1. Épandeurs centrifuges à tube oscillant	293
2.2. Épandeurs centrifuges à disques	294
2.3. Réglage des épandeurs centrifuges	294
3. Épandeurs pneumatiques	298

Chapitre 17 : Pulvérisateur à jets projetés

1. Cuve	304
2. Filtres	304
3. Pompes	305
3.1. Pompes à membrane	305
3.2. Pompes à pistons	305
3.3. Pompes à pistons membranes	308
3.4. Pompes centrifuges	308
4. Distributeurs et vannes	309
5. Buses	311
6. Régulation	314
6.1. Pulvérisateurs DC	315
6.2. Pulvérisateur DPM (débit proportionnel au régime moteur)	316
6.3. Pulvérisateurs DPA (débit proportionnel à la vitesse d'avancement)	317

7. Manomètre	320
8. Rampes	321
9. Réglage du pulvérisateur	324
10. Lutte antidérive	326
11. Évolution des pulvérisateurs	331

Chapitre 18 : Moissonneuse-batteuse

1. Organes de coupe	335
2. Organes de battage	338
3. Organes de séparation	338
4. Organes de nettoyage	339
5. Trémie	341
6. Moteur	342
7. Transmission	342
8. Circuit hydraulique	344
9. Équipements électroniques	345
10. Évolution de la moissonneuse-batteuse : les modèles non conventionnels	352
10.1. Séparateur rotatif (New Holland, Deutz Fahr...)	352
10.2. Modèle à séparation rotative à double flux : série TF (Twin-Flow) de New Holland	352
10.3. Modèle à cylindres multiples (CS Claas)	354
10.4. Modèle à battage et séparation axiale	354
10.5. Modèle à séparation axiale	357
11. Adaptation aux récoltes	358
11.1. Céréales à paille	358
11.2. Colza	360
11.3. Maïs	361
11.4. Tourne-sol	364
11.5. Soja	364