B 1951 11804

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Direction Générale de Génie Rural
et de l'Exploitation des Eaux

ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE ET DES PERSPECTIVES D'AVENIR DU SECTEUR DU MACHINISME AGRICOLE EN TUNISIE

PHASE 1 : DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

RAPPORT DEFINITIF

IDEACONSULT® GROUPE STUDI

Mai 2004

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX **3**
LISTE DES GRAPHIQUES **7**
LISTE DES PERSONNES CONTACTEES **8**
SYNTHESE ..... **I**
I. INTRODUCTION **1**
1. Rappel des objectifs de l'étude *1*
2. Principaux enjeux de la stratégie et des politiques du développement agricole en Tunisie *1*
3. Les politiques de mécanisation agricole *4*
4. Les principales caractéristiques des structures d'exploitation *5*
II. ANALYSE DE LA STRUCTURE DU PARC DE MATERIEL AGRICOLE **7**
2.1 Observations préliminaires concernant l'enquête *7*
2.2 Caractéristiques du parc tracteurs *8*
2.3 Analyse de la structure du parc matériel d'attachement *26*
2.4 Analyse de la structure du parc moissonneuses-batteuses *30*
III. AFFECTATION/ADEQUATION TRACTEUR-OUTILS **36**
IV. ANALYSE DE LA MECANISATION PAR TYPE D'OPERATION CULTURALE **45**
4.1 Analyse de la mécanisation de la culture des céréales à grains (CCG) . *45*
4.2 Analyse de la mécanisation des cultures fourragères (CF) *52*
4.3 Analyse de la mécanisation de la culture des légumineuses à graines ... *58*
4.4 Analyse du degré de mécanisation des cultures maraîchères *62*
4.5 Analyse de la mécanisation de l'arboriculture fruitière *69*
4.6 Analyse de la mécanisation des opérations relatives à l'élevage *73*
V. ANALYSE DE LA CONDUITE CULTURALE ACTUELLE **76**
5.1 Modes de conduite actuels des grandes cultures *78*
5.2 Modes de conduite actuels des cultures maraîchères *83*
5.3 Mode de conduite actuel en arboriculture *86*
VI. ANALYSE DE LA TRACTION ANIMALE **90**
6.1 Importance de la traction animale *90*
6.2 Nature des travaux réalisés à la traction animale. *90*
6.3 Possibilités d'évolution de la traction animale *91*
VII. MECANISATION ET SYSTEMES DE PRODUCTION **92**
7.1. Modes de mécanisation et modèles d'exploitation *92*
7.2. Analyse typologique des systèmes d'exploitation et modes d'équipement *96*
7.3. Analyse typologique de synthèse *101*
7.4. Mode de mécanisation et système organisé *104*
7.6 La gestion du parc au niveau des exploitations privées *108*
VIII. ECONOMIE DE LA MECANISATION **111**

8.1 Evolution de l'investissement dans l'agriculture 111
8.2 L'évolution des investissements en matériel agricole 111
8.3 Efficacité des investissements 112
8.4 Coût global de la mécanisation 114
8.5 Mécanisation et compétitivité 116
IX. ENVIRONNEMENT DU SECTEUR MACHINISME AGRICOLE 126
9.1 Les fournisseurs 126
9.2 La fabrication locale de matériel agricole 129
9.3 Le service après-vente 130
9.4 Les services de réparation et d'entretien 132
9.5 Les prestataires de services 133
9.6 La formation professionnelle en machinisme agricole 138
9.7 La vulgarisation 140
9.8 L'enseignement supérieur et la recherche scientifique 142
X. CADRE INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE 145
10.1 Le MAERH et l' « encadrement » du secteur 145
10.2 Le Ministère du Commerce 147
10.3 Le Ministère des Finances 147
10.4 Le Ministère de l'Industrie 149
XI. APERÇU SUR LA MECANISATION AGRICOLE DANS LE MONDE 151

Liste des tableaux

Tableau N°1. Répartition régionale du parc Tracteurs du « privé » 9
Tableau N 2. Répartition régionale du parc tracteur secteur « organisé » 10
Tableau N°3. Evolution de la répartition des tracteurs par grande région 10
Tableau N°4. Evolution de la structure par âge du parc 11
Tableau N°5. Structure du parc de tracteurs par âge et par région 11
Tableau N°6. Evolution de la structure du parc tracteur par âge et par région 12
Tableau N°7. Evolution de la structure du parc de tracteurs par âge et par taille d'exploitation 13
Tableau N°8. Evolution de la structure par catégorie de puissance 14
Tableau N°9. Evolution entre 1994 et 2003 de la structure du parc de tracteurs par catégorie de puissance et par région 14
Tableau N°10. Evolution des « puissances moyennes » des parcs régionaux de tracteurs 15
Tableau N°11. Répartition des tracteurs selon la puissance et par modèle d'exploitation 15
Tableau N°12. Evolution des puissances moyennes des tracteurs par modèle d'exploitation 16
Tableau N°13. Les puissances moyennes des tracteurs par mode d'intensification, Etude 2003 16
Tableau N°14. Destination des utilisations non agricoles des tracteurs 19
Tableau N°15. Importations des tracteurs 19
Tableau N°16. Evolution différenciée par catégorie de puissance des importations de tracteurs 20
Tableau N°17. Evolution des importations de 1984 à 2001 21
Tableau N°18. Evolution des prix moyens des tracteurs à l'importation par catégorie de puissance (prix CAF en 1000D) 21
Tableau N°19. Taux de mécanisation par région 24
Tableau N°20. Taux de mécanisation par mode d'intensification 24
Tableau N°21. Taux de mécanisation par modèle d'exploitation 24
Tableau N°22. Niveau d'équipement par région 25
Tableau N°23. Niveau d'équipement par mode d'intensification 25
Tableau N°24. Niveau d'équipement par modèle d'exploitation 26
Tableau N°25. Estimation du nombre d'outils d'attachement 26
Tableau N°26. Structure par gouvernorat du parc M/B 31
Tableau N°27. Evolution de la structure du parc M/B par grande région 31
Tableau N°28. Evolution de la répartition des M/B par modèle d'exploitation 34
Tableau N°29. Importance des superficies empierrées par grande région 36
Tableau N°30. Importance des superficies de terres lourdes par grande région 37
Tableau N°31. Importance des superficies de terres en pente par grande région. 37
Tableau N°32. Affectation actuelle tracteurs-outils pour les gros labours 37
Tableau N°33. Structure régionale des gammes de puissances utilisées pour le gros labour 38
Tableau N°34. Structures des gammes de puissance, par modèle d'exploitation, pour les gros labours . 38
Tableau N°35. Affectation tracteurs - outils de « labour léger » 39
Tableau N°36. Affectation tracteurs- outils de « labour léger » par modèle d'exploitation 39
Tableau N°37. Comparaison des puissances moyennes affectées par type de labour et par modèle d'exploitation 40
Tableau N°38. Affectation tracteurs- outils de « recroisement » par modèle d'exploitation 40
Tableau N°39. Répartition régionale des puissances utilisées pour le recroisement. 40
Tableau N°40. Affectation tracteurs- outils de recroisement par modèle d'exploitation 41
Tableau N°41. Affectation tracteurs/semoir 41
Tableau N°42. Répartition régionale des puissances utilisées pour le semis 41
Tableau N°43. Affectation tracteurs-semoir par modèle d'exploitation 41
Tableau N°44. Affectation tracteurs–épandeurs d'engrais 42
Tableau N°45. Répartition régionale des puissances utilisées pour l'épandage d'engrais 42
Tableau N°46. Affectation tracteurs- épandeurs d'engrais par modèle d'exploitation 42
Tableau N°47. Affectation tracteurs-épandeurs de fumier 43
Tableau N°48. Gammes de puissances utilisées pour l'épandage de fumier, par région 43
Tableau N°49. Affectation tracteurs- épandeurs de fumier par modèle d'exploitation 43
Tableau N°50. Affectation tracteurs – appareils de traitement 44
Tableau N°51. Effectifs des exploitations enquêtées par région et par modèle 45
Tableau N°52. Effectifs des exploitations pratiquant les céréales à graines enquêtées par région et par modèle 45

Tableau N°53. Proportion d'exploitations pratiquant le déchaumage, par région et par modèle d'exploitation 46
Tableau N°54. Part des exploitations pratiquant le gros labour, par région et par modèle d'exploitation (%) 46
Tableau N°55. Exploitations pratiquant l'épandage d'engrais par région et par modèle d'exploitation 47
Tableau N°56. Exploitations pratiquant le recroisement, par région et par modèle d'exploitation 48
Tableau N°57. Part des exploitations pratiquant le hersage par région et par modèle d'exploitation 48
Tableau N°58. Part des exploitations pratiquant le semis mécanique par région et par modèle d'exploitation (%) 49
Tableau N°59. Part des exploitations pratiquant le roulage par région et par modèle d'exploitation 49
Tableau N°60. Part des exploitations pratiquant le désherbage par région et par modèle d'exploitation 49
Tableau N°61. Part des exploitations pratiquant le traitement fongicide par région et par modèle d'exploitation 50
Tableau N°62. Part des exploitations pratiquant la moisson mécanique par région et par modèle d'exploitation 50
Tableau N°63. Part des exploitations pratiquant le battage mécanique par région et par modèle d'exploitation 50
Tableau N°64. Répartition des presses- balles par région et par modèle d'exploitation 51
Tableau N°65. Effectifs des exploitations pratiquant les céréales à graines enquêtées par région et par modèle 52
Tableau N°66. Part des exploitations pratiquant le déchaumage par région et par modèle d'exploitation 52
Tableau N°67. Part des exploitations pratiquant le gros labour par région et par modèle d'exploitation 53
Tableau N°68. Part des exploitations pratiquant l'épandage de fumier, par région et par modèle d'exploitation 53
Tableau N°69. Part des exploitations pratiquant les recroisements, par région et par modèle d'exploitation 54
Tableau N°70. Part des exploitations pratiquant le semis mécanique par région et par modèle d'exploitation 55
Tableau N°71. Part des exploitations pratiquant l'épandage d'engrais, par région et par modèle d'exploitation 55
Tableau N°72. Exploitations pratiquant le hersage par région et par modèle d'exploitation 55
Tableau N°73. Exploitations pratiquant le désherbage par région et par modèle d'exploitation 56
Tableau N°74. Exploitations pratiquant le traitement fongicide, par région et par modèle d'exploitation 56
Tableau N°75. Exploitations pratiquant la fauche mécanisée, par région et par modèle d'exploitation 56
Tableau N°76. Part des exploitations pratiquant le fanage et l'andainage par région et par modèle d'exploitation 57
Tableau N°77. Part des exploitations pratiquant l'ensilage mécanique par région et par modèle d'exploitation 57
Tableau N°78. Part des exploitations pratiquant la fauche mécanisée, par région et par modèle d'exploitation 57
Tableau N°79. Effectifs des exploitations pratiquant les légumineuses à graines enquêtées par région et par modèle 58
Tableau N°80. Exploitations pratiquant le déchaumage des légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%) 59
Tableau N°81. Exploitations pratiquant le gros labour, par région et par modèle d'exploitation (%) 59
Tableau N°82. Exploitations pratiquant l'épandage de fumier par région et par modèle d'exploitation (%) 59
Tableau N°83. Exploitations pratiquant l'épandage d'engrais par région et par modèle d'exploitation (%) 60
Tableau N°84. Exploitations pratiquant le recroisement en cultures légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%) 60
Tableau N°85. Exploitations pratiquant le semis mécanique par région et par modèle d'exploitation (%) 60
Tableau N°86. Exploitations pratiquant le hersage des légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%) 61
Tableau N°87. Exploitations pratiquant le roulage en cultures légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%) 61
Tableau N°88. Exploitations pratiquant le désherbage des légumineuses, par région et par modèle d'exploitation (%) 61
Tableau N°89. Exploitations pratiquant les traitements fongicide et insecticide des cultures légumineuses, par région et par modèle d'exploitation (%) 62

Tableau N°90. Exploitations pratiquant la fauche mécanique des légumineuses, par région et par modèle d'exploitation 62
Tableau N°91. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures de la tomate et du piment par région et par modèle 62
Tableau N°92. Exploitations pratiquant le labour des CTP par région et par modèle d'exploitation (%) 63
Tableau N°93. Exploitations CTP pratiquant le recroisement des CTP, par région et par modèle d'exploitation (%) 63
Tableau N°94. Exploitations utilisant la fraise rotative par région et par modèle d'exploitation (%) 63
Tableau N°95. Exploitations pratiquant le nivellement mécanisé par région et par modèle d'exploitation (%) 64
Région 64
Tableau N°96. Exploitations pratiquant la confection mécanisée des billons, par région et par modèle d'exploitation (%) 64
Tableau N°97. Exploitations pratiquant l'épandage d'engrais pour les CTP par région et par modèle d'exploitation (%) 64
Tableau N°98. Exploitations pratiquant les traitements phytosanitaires mécanisés pour les CTP, par région et par modèle d'exploitation (%) 65
Tableau N°99. Exploitations pratiquant le binage mécanisé des CTP par région et par modèle d'exploitation (%) 65
Tableau N°100. Effectifs des exploitations pratiquant la culture de la PDT enquêtées par région et par modèle 65
Tableau N°101. Exploitations pratiquant le labour en CPT par région et par modèle d'exploitation (%) 66
Tableau N°102. Exploitations pratiquant le recroisement pour les CPT, par région et par modèle d'exploitation (%) 66
Tableau N°103. Exploitations pratiquant le recroisement pour les CPT, par région et par modèle d'exploitation (%) 66
Tableau N°104. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures de la tomate et du piment par région et par modèle 67
Tableau N°105. Exploitations pratiquant le labour, par région et par modèle d'exploitation (%) 67
Tableau N°106. Exploitations pratiquant le recroisement, par région et par modèle d'exploitation (%) 67
Tableau N°107. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures d'oignon et d'ail enquêtées par région et par modèle 68
Tableau N° 108. Part des exploitations pratiquant le labour par région et par modèle d'exploitation (%) 68
Tableau N°109. Part des exploitations pratiquant le recroisement, par région et par modèle d'exploitation (%) 68
Tableau N°110. Effectifs des exploitations pratiquant l'oléiculture par région et par modèle 69
Tableau N°111. Degré de mécanisation des travaux d'installation des nouvelles oliveraies, par région et par modèle d'exploitation 70
Tableau N°112. Degré de mécanisation des travaux d'entretien des oliveraies, par région et par modèle d'exploitation 70
Tableau N°113. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures de la tomate et du piment par région et par modèle 70
Tableau N°114. Degré de mécanisation des travaux d'installation des nouvelles oliveraies, par région et par modèle d'exploitation 71
Tableau N°116. Effectifs des exploitations pratiquant la viticulture enquêtées par région et par modèle 72
Tableau N°117. Degré de mécanisation des travaux viticoles 72
Tableau N°118. Modes de conduite de l'élevage bovin laitier par modèle d'exploitation et par région (%) 74
Tableau N°119. Répartition des fiches techniques des cultures issues de l'enquête exploitation par région et par modèle 77
Tableau N°120. Itinéraire technique de la culture du blé dur région Nord 78
Tableau N°121. Itinéraire technique de la culture du blé dur région Centre 79
Tableau N°122. Itinéraire technique de la culture de l'orge, région Sud 80
Tableau N°123. Itinéraire technique de la culture de vesce avoine foin région Nord 81
Tableau N°124. Itinéraire technique de la culture de vesce avoine foin, région Centre 82
Tableau N°125. Itinéraire technique de la culture du fourrage ensilage 83
Tableau N°126. Itinéraire technique de la culture de tomate de saison, régions Nord et Centre 84
Tableau N°127. Itinéraire technique de la culture de la pomme de terre de saison, régions Nord et Sahel 85
Tableau N°128. Itinéraire technique de l'olivier, région Nord 86

Tableau N°129. Itinéraire technique de l'olivier, région Centre. 86
Tableau N°130. Itinéraire technique de l'olivier, région Sud 87
Tableau N°131. Itinéraire technique des agrumes 87
Tableau N°132. Itinéraire technique des arbres fruitiers en intensif 88
Tableau N°133. Importance de la traction animale par strate et par système de production 90
Tableau N°134. Part de travaux réalisés par la traction animale 91
Tableau N°135. Mode de mécanisation, par région et par degré d'intensification 92
Tableau N°136. Mode de mécanisation par modèle d'exploitation 92
Tableau N°137. Mode de mécanisation, par modèle d'exploitation et par système de production 93
Tableau N°138. Modèles d'exploitation et mode d'appropriation 93
Tableau N° 139. Inventaire des motoculteurs (Enquête CRA) 94
Tableau N°140. Modèles d'exploitation et nombre de tracteurs en propriété 96
Tableau N°141. Taux d'équipement, modèles d'exploitation et systèmes culturaux, en sec 97
Tableau N°142. Taux d'équipement, modèles d'exploitation et systèmes culturaux en irrigué 98
Tableau N° 143. Modèle d'exploitation et catégorie de puissance de tracteur 99
Tableau N°144. Modèles d'exploitation et intention d'équipement 100
Tableau N°145. Coût de la mécanisation par produit à partir des données d'une ferme OTD 108
Tableau N°146. Type d'intervention des ateliers de réparation à l'intérieur des fermes 110
Tableau N°147. Coûts relatifs de la traction mécanique par produit, sur la base des fiches techniques élaborées dans le cadre de l'étude « compétitivité », moyennes globales 114
Tableau N°148. Coût annuel moyen de la maintenance du matériel par modèle d'exploitation 115
Tableau N°149. Coût de l'entretien du matériel par région 116
Tableau N°150. Coût de location par opération et par région 116
Tableau N°151. CRI du blé dur, du blé tendre et de l'orge pour 4 gouvernorats du Nord 121
Tableau N°152. Rendement optimal de compétitivité du blé tendre en sec 123
Tableau N°153. Rendement optimal de compétitivité de l'orge 123
Tableau N°154. Rendement optimal de compétitivité du blé dur 124
Tableau N°155. Estimation du chiffre d'affaires de la fourniture de matériel agricole 128
Tableau N°156. Valeur de la production de matériel agricole année 2002 129
Tableau N°157. Lieux d'achat des pièces de rechange du matériel agricole pour les régions Nord, Centre et Sud 131
Tableau N°158. Qualité des pièces de rechange achetés 131
Tableau N°159. Importance des problèmes rencontrés lors de l'achat des pièces de rechange 132
Tableau N°160. Enquêtes auprès des services d'entretien et de maintenance du matériel agricole 132
Tableau N°161. Type de prestataire par région 133
Tableau N°162. Nature de l'organisme par région 134
Tableau N°163. Degré de satisfaction des agriculteurs par région 135
Tableau N°164. La demande de services agricoles adressée à la CSA de Nefza 136
Tableau N°165. Normes enregistrées relatives au matériel agricole 150
Tableau N°166. Taux de croissance des effectifs de tracteurs, 1975-1997, et part du total mondial en 1997 151
Tableau N°169. Indicateurs de mécanisation 152
Tableau N°170. Nombre d'ha par tracteur 152

Liste des graphiques

Graphique N°1. Répartition des tracteurs selon la marque (en %) 17
Graphique N°3. Répartition des tracteurs selon le nombre d'heures de travail/an 18
Graphique N°3. Répartition des tracteurs selon le nombre d'heures de travail/an par région 18
Graphique N°4. Evolution annuelle de la structure des importations de tracteurs par puissance 20
Graphique N°5. Evolution des prix moyens à l'importation (en 1000 D) 23
Graphique N°6. Répartition des outils de travail du sol en profondeur par région, secteur privé (en %) 27
Graphique N°7. Répartition des outils de travail superficiel du sol par région, secteur privé (en %) 28
Graphique N°8. Répartition des outils de plantation et semis du sol par région (en %) 28
Graphique N°9. Répartition des outils de fertilisation par région (en %) 29
Graphique N°10. Répartition des outils de traitement des cultures par région (en %) 29
Graphique N°11. Répartition des outils de transport par région (en %) 30
Graphique N°12. Répartition des moissonneuses batteuses selon la largeur de coupe 32
Graphique N°13. Structure du parc de M/B selon le mode de transbordement de la récolte 32
Graphique N°14. Evolution de la structure par âge du parc M/B 33
Graphique N°15. Répartition des moissonneuses batteuses selon la marque (en %) 33
Graphique N°16. Répartition des moissonneuses batteuses selon le nombre d'heures de travail (en %) 34
Graphique N°17. Données comparatives des moyennes régionales des fréquences de nombres de recroisements (C1 à C4), pour la céréaliculture et les cultures fourragères 54
Graphique N°18. Evolution des investissements en matériel agricole (en MD) 111
Graphique N°19. Evolution de la part du matériel agricole dans les investissements agricoles (en %) 112
Graphique N°20. Evolution de la productivité des investissements en matériel agricole 113
Graphique N°21. Coût relatif de la mécanisation dans la production de blé dur 115
Graphique N°22. Variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation (blé tendre) 122
Graphique N°23. Variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation (orge) 123
Graphique N°24. Variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation (blé dur) 124

Liste des personnes contactées

Institution/Entreprise/Organisme	Personne contactée
OTD	
OTD Badrouna, Jendouba	Med Atig B. KHARBECH
OTD Thibar, Beja	Mongi REBAI
OTD Mohsen Limam, Siliana	Jameleddine ROMDHANI
OTD Ennfidha	Med Naceur MAAREF/Med Amine BAAZAOUI
OTD El Alem/Kairouan	Ammar MIMOUNI/AISSAOUI
OTD Oued Ed Darb/Kasserine	Ammar TIMOUMI/Ahmed CHEHOUD
OTD Chaâl/Sfax	Abdessatar GHORBAL
OTD Chammakh/Zarzis	Ahmed El HARS
OTD Ghézala, Mateur	Mohamed Habib GHEDIR
OTD Intilaka/ Gobba/Béni Khalled	Mohamed DALDOUL
SMVDA	
SMVDA El Mansoura, El Krib Siliana	Mohamed ALJANE
SMVDA KHALLED, Dogga Nouvelle Beja	Omar ALJANE
SMVDA Essanabel du Kef	Ridha N'SIB
SMVDA S.F.L. Medjez El Bab	Abdelhafidh EL AMRI/Faouzi HENI
SMVDA Epi d'Or Gâafour	Hichem KANZARI
SMVDA Mateur Jalta, Mateur	Mohamed RAHMOUNI
SMVDA Magon, Gobba/ Béni Khalled	Hèdi GRAYA
SMVDA El Bousten, Nabeul	Abdelbaki BACHA
SMVDA STIFEN Korba, Nabeul	Mme Selma REKIK
SMVDA Errached, Grombalia	Jilani GOBANTINI
SMVDA El Khir Mohamedia	Mohamed ZAGUIA
SMVDA STPA (Azaiez Miled) Bir Mchargua	Ridha ALOUINI
SMVDA SODEAT Testour	Boubakar BOUSBIBA
SMVDA SADIRA, Mornag	Sahbi MAHJOUB
SMVDA Jardins de la Madjerda	Hichem BITRI
SMVDA El Bousten, Nabeul	Mlle Soukaïna KCHICH/Makrem SLAMA
SODEPA Fahs	Fethi KANZARI
SODAL Lakhmes	Bèchir GHELLALI
SMADEA Bou Salem	Néjib BOUZID/ Abdelaziz BAKKARI/Ridha TRIKI
Centres,Instituts et Ecoles	
Centre machinisme Jougar Fahs	Nejib HAMMAMI/ BAHROUN
Centre machinisme Siliana	Noureddine BEN ABDALLAH
Centre cultures biologiques (Chott Mariem)	Youssef OMAR
Centre Form Prof Mecanique Agric (Le Kef)	CHARFEDDINE
Centre Technique Céréales Bou Salem	Khalifa MHEDDEBI
Institut Medjez El Bab (ESIER)	BOUCHENDIRA/SGHAIER
INGREF (Béja)	Tahar MANSOURI
INRAT	Me KHALDI / Mr KAABIA
Institut des Zones Arides	Mouldi KARDOUS/Ali FERCHICHI
Institut de l'Olivier (Sfax)	Hatem BEN TAHAR/ BOUROUINA
Ecole Sup Agricole du Kef	Ahmed MAROUANI/BOUCHENDIRA
Coopératives de services agricoles	

CSA El Fath, Grombalia	Chokri BOUZIRI
CSA Ras Djébel, Bizerte	Riadh MRABET
CSA Errahma, El Hajeb, Sfax	Ali AKROU
CSA Nefza, Béja	Fethi ATOUANI
CSA El Mhassen/Neber (Le KEF)	Salah JERIDI
Fournisseurs/Fabricants	
Loukil	Bassem LOUKIL/Samir ABID
AGRICULTOR	Mongi MOUSSA
Ets Abdallah Kamoun	Mohieddine KAMMOUN
SEPIM	Abdemagid BEN YAHMED
SIMMA	Mondher JRIBI
Ets Jouini	Taïeb TRABELSI
PARENIN	Elyès MEDDEB
SOCOOPEC	Hèdi BEN SEDRINE
Ets Louis Monthenay	OUESLATI
Huard (Sfax)	Abdelhamid ABDELHEDI
AM Sud (Sfax)	Mohamed ESSAKA
Autres	
UCCV	Belgacem DEKHILI
DGPA	Abderrazak DAALOUL/NAFTI/BOUHDIDA
ACTA	Habib FARHAT/Habib JAZIRI
OEP	JAWWADI/HAJJI
AVFA	Omar TRABELSI/BAHROUNI/Hamda ZRAMDINE
IRESA	Mounir HEDRI
ATTT	Nizar KALLEL
Min Industrie	MILI
Min Commerce	Naceur OUESLATI
DGFE	Abdallah MALEK/ Med GHARBI
APIA	M'TIBAA/Jamel FARHAT
Personnes Ressources	
Mekki Fathallah	Mekki FATHALLAH
Med Attia	Med ATTIA

Synthèse

1. *L'étude sur le machinisme agricole vient combler un vide injustifié pour un secteur qui entre dans plus de la moitié dans la formation des prix de certains produits agricoles stratégiques tel que les céréales. Le fait que le décideur public en matière de politique agricole soit resté aussi longtemps sans visibilité sur le secteur du machinisme (la dernière étude remonte à près de 20 ans) a orienté les termes de référence de la présente étude (2003) vers la multiplicité thématique, avec l'objectif de couvrir tout ce qui touche de près ou de loin la problématique du secteur du machinisme, depuis la maîtrise du paquet technologique au niveau de la ferme jusqu'au service après-vente au niveau du fournisseur de matériel agricole. Cette étendue de l'éventail thématique est un avantage dans le sens où cela permet de multiplier les angles de vue concernant le secteur. Mais cela peut aussi devenir un risque si on examine les problématiques partielles développées non pas comme des éléments d'un ensemble mais comme des entités en soi, une sorte d'études dans l'étude. Cette mise au point étant faite, la phase diagnostic du secteur machinisme agricole a fait apparaître les principaux résultats suivants.*

2. *Mais au préalable, il s'agit de formuler un certain nombre d'observations sur les possibilités et les limites de l'enquête qui a été à la base des principaux résultats de la présente étude :*

   (i) La taille de l'échantillon de l'enquête de la présente étude a été de 1000 exploitations. Par rapport à une population totale estimée en 1994 à 471 000 exploitations, avec une progression moyenne de plus de 4000 exploitations par an, l'échantillon représente moins de 2 pour mille ;

   (ii) Si, pour arrêter l'échantillon, on avait décidé d'effectuer un tirage aléatoire dans l'ensemble de la population des exploitations agricoles tunisiennes, on aurait obtenu un parc enquêté de tracteurs de 82 unités, ce qui aurait été nettement insuffisant pour tirer des conclusions statistiques ; c'est ainsi qu'il y a eu l'option, en concertation avec le Maître d'Ouvrage, pour un échantillon « ajusté », où les exploitations équipées sont surreprésentées, quitte à introduire les redressements nécessaires quand il s'agira d'extrapoler les résultats de l'enquête à l'ensemble des exploitations ;

   (iii) Il s'en est suivi le fait que, il n'y a aucun résultat déductible de l'enquête sans « traitement préalable d'extrapolation » ; cependant, une extrapolation « rigoureuse » aurait nécessité qu'elle soit réalisée en respectant « toutes les proportionnalités découlant de tous les paramètres de caractérisation des exploitations », ce qui aurait été impossible ;

   (iv) Le choix de redressement a tenu compte des deux paramètres suivants : (a) le poids du gouvernorat dans le nombre total d'exploitations recensées en 1994, (b) le « taux d'équipement » du gouvernorat constaté en 1994 (le taux d'équipement en question étant celui de l'équipement en « tracteurs ») ;

(v) *Ainsi les dites extrapolations sont fiables pour l'équipement 'tracteur' alors que pour le reste, les données sont plus approximatives, particulièrement en ce qui concerne le matériel d'attachement ; il s'agit là d'une des limites d'une enquête sur 1000 unités pour couvrir la réalité de plus d'un demi million d'exploitations ; cette enquête peut couvrir un certain nombre d'indicateurs mais est moins fiable pour indiquer des spécificités très affinées tel que l'« état général des semoirs en ligne dans les petites exploitations, irriquées à dominante arboricole dans la région Nord » ;*

(vi) *Par ailleurs, l'enquête 2003 est intervenue après une période de sécheresse exceptionnellement longue et contraignante qui a affecté la rationalité des comportements des exploitants ; c'est ainsi que les dépenses d'entretien par exemple ont été probablement gelées pour longtemps et les réponses données, qui sont parues parfois comme étant « gonflées », correspondraient à des dépenses engagées pour la première fois depuis plusieurs années, mais comptabilisées sur l'année d'enquête ;*

(vii) *Le questionnaire de l'enquête relativement lourd : 118 questions sur 18 pages, en comparaison avec celui de l' « enquête de base » de 1994-1995 : 40 questions sur 12 pages, a permis de collecter une masse d'information importante, avec des qualités de réponses inégales ;*

(viii) *C'est ainsi que les réponses sur le matériel d'attachement se sont heurtées aux limites des capacités d'assimilation des exploitants, elles-mêmes fonction de leur degré d'instruction (66% sont soit illettrés soit de niveau enseignement primaire) et leur âge (53 ans en moyenne) ;*

(ix) *Cette qualité de réponse peut aussi affecter dans des proportions très limitées d'autres paramètres de l'enquête tel que ceux relatifs à la puissance du tracteur : d'où les quelques anomalies affectant des outils à des gammes de puissance non compatibles avec les gammes en question ;*

(x) *Ces quelques insuffisances de l'enquête sont réelles mais restent statistiquement acceptables à l'échelle de la masse globale de données récoltées ;*

(xi) *En conclusion à cette remarque sur l'enquête c'est qu'elle permet l'observation de beaucoup de résultats pertinents mais ne permet pas n'importe quel résultat à cause de la disproportion entre la taille de l'échantillon et celle de la population de base et de l'étendue démesurée du questionnaire. Il ne s'agit pas ainsi de confondre la présente enquête avec une approche de type « étude de cas approfondie, avec contrôle de cohérence individualisé des 118 réponses ». Il s'agit du traitement statistique d'un millier de « réponses d'exploitants aux capacités d'assimilation inégales », dont la qualité est à 100% quand il s'agit de question sur lesquelles il n'y aucun risque d'erreur tel que la superficie, la présence de l'irrigué, le recours à la mécanisation, l'âge, le niveau d'instruction, etc. mais qui comporte quelques risques dès qu'il s'agit par exemple de « cocher » le matériel d'attachement dont dispose l'exploitant sur une liste de noms de matériels dont il ne comprend qu'une infime partie.*

(xii) *C'est dans ce sens que le Bureau d'Etudes a procédé, en plus de la réalisation de l'enquête CRA décidée en concertation avec le Maître d'Ouvrage, à la réalisation d'une série de « fiches techniques » (autour de 150) auprès des exploitations qui se prêtent le mieux à l'approfondissement du questionnaire. Les bases de données élaborées par la DGEDA ont été aussi utilisées ainsi que les entretiens et collectes de données concernant le secteur organisé.*

3. *L'investigation de base a porté sur l'évolution de la structure du parc. L'objectif de cette partie est multiple : analyse de l'effet de la libéralisation commerciale au niveau de l'importation de matériel, adéquation entre le type d'équipement et la structure d'exploitation, adéquation entre les coûts d'acquisition et d'entretien de matériel et les revenus agricoles, analyse de la maîtrise technologique de la maintenance du parc, etc.*

4. *Si on part des données de l'Enquête de Structures de 1994 en tant que référence de base, et en utilisant l'équipement en tracteurs comme indicateur, on constate une relative légère consolidation du poids de la région Centre, sur la base de la part dans le parc tracteurs qui est passée de 32% à 35% en 9 ans, aux dépens aussi bien de la Région Nord (qui reste prépondérante avec 58% du parc) que du Sud (dont la part reste modeste, autour de 7%). Ainsi, si la hiérarchie régionale est respectée, ceci n'empêche pas l'évolution. Toutefois, cette appréciation est à nuancer : il se peut que cela ne correspond qu'à une certaine cyclicité dans l'équipement des régions, avec des phases décalées, les régions ne renouvelant pas leur parc sur les mêmes périodes. C'est ainsi que la région Centre a probablement bénéficié de la phase 'importations de tracteurs à partir de la Libye dans les années 1990.'.*

5. *Les nuances régionales en matière de structure d'équipement se manifestent aussi à travers l'analyse de la « structure par âge ». Cela intéresse moins l'âge moyen du parc de tracteurs dans son ensemble, qui n'enregistre qu'un léger glissement (en passant de 10,6 ans en 1994 à 11,2 ans) entre 1994 et 2003, que l'échelon régional : la structure par âge du parc de tracteurs faisant ressortir une position nettement favorable pour la région Nord, dont les tracteurs de moins de 5 ans représentent 29% de l'ensemble du parc contre seulement 14% pour la région Centre. Ce résultat est d'autant plus remarquable qu'en 1994 c'était l'inverse : la proportion en tracteurs de moins de 5 ans était plus importante au Centre (29%) comparé au Nord (22%).*

6. *Cependant, la situation globale du parc est caractérisée par le vieillissement puisque la part des tracteurs de plus de 15 ans reste élevée : 30% pour l'ensemble du pays, 31% pour le Centre et 32% pour le Nord. Ces proportions étaient respectivement de 23%, 25% et 22% en 1994, suite il est vrai à l'importation exceptionnelle de 17000 tracteurs en 4 ans, entre 1990 et 1993. Ainsi, si la tendance de non renouvellement se maintient on peut se retrouver en l'espace d'une douzaine d'années avec un parc dont 40% a plus de 15 ans, ce qui risque de représenter un handicap assez important en matière de rationalisation du secteur.*

7. *En termes de répartition du parc par structure d'exploitation, on enregistre un phénomène a priori paradoxal, lié au fait que c'est dans les exploitations de type M3 (entre 10 et 50 ha) et M4 (+ de 50 ha) qu'on enregistre les plus fortes tendances au vieillissement, la part des tracteurs de plus de 15 ans passant pour les deux modèles, respectivement, entre 1994 et 2003, de 24% à 33% et de 22% à 32%, alors que ces proportions se maintiennent grosso modo pour les modèles M1 (moins de 5 ha) et M2 (entre 5 et 10 ha). L'interprétation de ce résultat devrait correspondre à l'« irruption » plus récente des petites exploitations, « de moins de 10 ha », dans le champ de la mécanisation, favorisée par les 5 facteurs suivants : (i) plus grandes*

« facilités » commerciales au moment de l'acquisition, (ii) raréfaction de la main-d'œuvre et retrait de la traction animale, (iii) progression du secteur irrigué, (iv) revalorisation de certains prix à la production (maraîchage, arboriculture, produits de l'élevage) permettant de mieux supporter des coûts de production induits par la mécanisation, (v) un plus grand usage des intrants dans le cadre d'une tendance vers une meilleure productivité des systèmes d'exploitations.

8. *Le deuxième résultat important révélé par l'enquête concerne la puissance en CV des tracteurs. La puissance moyenne du parc est passée de 56 CV à 63 CV. Cela se traduit notamment au niveau du fait que la part des tracteurs de plus de 75 CV est passée de 16% à 30% entre 1994 et 2003, gagnant ainsi 1,5 point par an. C'est-à-dire que si la tendance se maintient, la catégorie (75 CV et +) représentera dans une douzaine d'années plus de la moitié du parc. Cette tendance vers le plus de puissance se retrouve au niveau des 2 régions prédominantes du Nord et du Centre, où la part des « 75 CV et + » est passée respectivement de 20% à 37% et de 12% à 23%, alors que l'essentiel du parc de la région Sud, soit 80%, se situe désormais dans la catégorie « 40 à 75 CV ».*

9. *Ce glissement vers le plus de puissance est uniforme au niveau de tous les modèles d'exploitation, la part du « 75 CV et + » étant passée respectivement pour les modèles M1, M2, M3 et M4 de 4% à 16%, de 8% à 15%, de 11% à 26% et de 27% à 48%. Ainsi, l'hypothèse que cette catégorie de puissance puisse représenter, dans un avenir à moyen terme, près de la moitié du parc, se trouve déjà vérifiée pour le modèle d'exploitation M4.*

10. *Ce constat revêt une importance particulière. Cela concerne l'effort développé par les exploitations, quelque soit le modèle d'appartenance, à maîtriser les coûts qui ne cessent de croître, pour une productivité qui continue à subir l'aléa climatique, notamment pour les cultures en sec. Or, l'accroissement de la puissance peut être un facteur d'optimisation ; cela permet, d'une part, une meilleure maîtrise des délais culturaux et, d'autre part, des économies d'échelle au moyen du multi-attachement. Néanmoins, il faut souligner l'impact du facteur technologie véhiculé par l'accroissement des importations de matériel : l'agriculture tunisienne tente tant bien que mal à s'ajuster aux courants dominants (véhiculés par le commerce international de matériel agricole) en matière, aussi bien d'accroissement de la puissance des tracteurs, que d'évolution du matériel d'attachement, en adéquation avec le plus de puissance.*

11. *Ainsi, le machinisme agricole peut devenir un facteur de « modernisation forcée » de l'agriculture tunisienne qui peut ainsi, soit bénéficier de l'effet innovation, en intégrant ce qui est compatible avec les structures locales de production, soit « subir l'effet technologique » en mettant l'agriculture « au service de la mécanisation importée ».*

12. *La tendance vers le plus de puissance pose toutefois le problème de la productivité du parc, le nombre moyen d'heures d'emploi du parc étant de 650 heures par tracteur et par an alors que la « norme » est de 1500 heures par an (le ratio 1500 heures par an correspond en fait à une performance « moyenne », fixée à la « moitié des meilleurs niveaux de performances » qui peuvent atteindre 3000 heures par an). Ainsi, on enregistre une tendance vers le plus de puissance alors que le parc n'est utilisé au mieux qu'à la moitié de sa capacité. En termes de répartition régionale du taux d'utilisation du parc de tracteurs, le Nord se distingue légèrement des deux autres régions, avec un total d'heures moyen par tracteur et par an de 700 heures, contre 550 pour le Centre et 600 pour le Sud.*

13. *Un des facteurs explicatifs, mais pas l'unique, de l'évolution rapide de la structure du parc peut se situer au niveau de la libéralisation du commerce et de l'importation du matériel agricole à partir de la fin de 1990. L'effet immédiat est une multiplication par huit (8) du nombre de tracteurs importés : moyenne des 4 années ayant précédé la libéralisation de l'importation (de 1986 à 1989) : 544 tracteurs, moyenne des 4 années ayant suivi la libéralisation de l'importation (de 1990 à 1993) : 4263 tracteurs. Néanmoins, ce résultat est à nuancer par le fait que la période 1986/1989 correspond à la phase d'entrée en production de l'unité de fabrication de Mateur.*

14. *L'effet de la libéralisation n'est pas seulement un « effet quantité » mais aussi un « effet prix » ou encore un « effet prix/puissance » comme cela apparaît à travers le tableau suivant :*

Evolution des « indices de prix » moyens des tracteurs à l'importation, par catégorie de puissance (base 100 : le prix moyen de la gamme « < 34 CV », pour la période 1984-1986)

	Moy 84-86	Moy 87-89	Moy 90-92	Moy 93-95	Moy 96-98	Moy 99-01
< 34 CV	100	135	265	257	190	340
34-50 CV	127	215	265	257	267	435
50-80 CV	145	390	235	322	392	507
+ 80 CV	277	310	477	420	410	442

15. *Ainsi, le tableau précédent fait apparaître la difficulté d'établir une « lisibilité » rationnelle de la structure des prix puisque : (i) le prix moyen d'une catégorie de puissance peut être multiplié par deux en 3 ans et cela n'est pas particulier à la phase de libéralisation (ii) dans une même période, le prix moyen d'une gamme de puissance « supérieure » peut être inférieur à celui d'une gamme de puissance « inférieure », (iii) les prix d'une même gamme de puissance peuvent baisser, d'une période de 3 ans à une autre, deux fois de suite.*

16. *Il reste ainsi évident qu'il serait difficile pour les acquéreurs de s'y retrouver après un tel chamboulement de la logique du marché. En réalité l' « effet puissance sur les prix » a pratiquement disparu : le rapport de prix entre la plus basse gamme et la plus haute gamme de puissance a été divisé par 10 en 15 ans, en passant de 3 à 0,3.*

17. *Une des autres conséquences de la libéralisation commerciale du machinisme agricole a été la multiplication des marques : c'est ainsi qu'au lieu d'avoir 3 à 4 marques qui représentent l'essentiel du marché (plus de 80%), il faut additionner les effectifs en tracteurs de 10 marques pour dépasser le seuil de 80%.*

18. *En termes d'effectifs de tracteurs importés on distingue 3 périodes : de 1986 à 1989 une moyenne très faible du niveau d'importations, 400 tracteurs par an, cela correspond à l'entrée en production de Mateur, suivie d'un très net accroissement sur les 5 années suivantes : 1989 à 1993 (moyenne annuelle de 4300 tracteurs) et d'une stabilisation, depuis 1994, autour d'une moyenne de 2150 tracteurs importés par an. Cette « stabilisation » peut toutefois n'être que la conséquence du grand flux d'importation de 90-93 et il n'est pas exclu que l'on remonte de nouveau vers un niveau annuel moyen intermédiaire de 2850 tracteurs, qui correspond à la moyenne de la période de la libéralisation d'après Mateur, à partir de 1990.*

19. *L'examen de la période spécifique des importations des 4 années 1990-1993 montre qu'au cours de cette très courte période on a importé 17000 tracteurs soit l'équivalent de la moitié du parc tel qu'il a été déterminé par l'enquête 1994. En se basant sur la moyenne des années suivant cette période « exceptionnelle » il ressort que sur les*

17000 tracteurs en question seuls la moitié, soit 8500 tracteurs, avaient une vocation agricole, l'autre moitié de tracteurs importés au cours des années 90-93 étaient à vocation non agricole mais qui 'ont été importés au titre de l'usage agricole.

20. *En plus de l'estimation de la structure par âge et par gamme de puissance du parc de tracteurs, pour chaque région et chaque modèle ainsi que de l'évolution sur 10 ans de cette structure, l'étude a permis de faire apparaître des indicateurs de taux de mécanisation et de niveaux d'équipement. Il en ressort notamment un facteur multiplicatif par 2 quand on passe du Sud au Centre et du Centre au Nord concernant l'indicateur CV/ha : 0,21 pour le Sud, 0,41 pour le Centre et 0,90 pour le Nord . Une discrimination aussi importante mais de moins grande ampleur st mise en évidence quand on passe du sec à l'irrigué : 0,52 CV/ha pour le sec et 1,34 CV/ha pour l'irrigué. Quand à la distribution par modèle d'exploitation elle fait apparaître le paradoxe suivant : bien que les petites exploitations soient moins équipées elles présentent un indicateur en CV/ha plus fort ; cela exprime le surdimensionnement de l'équipement en tracteur pour toute exploitation de taille très réduite.*

21. *Une des évolutions qualitatives les plus remarquables révélées par l'enquête réalisée dans le cadre de la présente étude concerne le matériel d'attachement. En effet, la tendance de l'équipement dans cette catégorie de matériel est fort indicative sur la « mécanisation rampante » de l'agriculture tunisienne. C'est ainsi qu'entre 1994 et 2003, le nombre d'outils par tracteur a presque doublé*

22. *L'ensemble de l'analyse de la structure du parc de matériel agricole a permis de mettre en évidence les principaux éléments suivants :*

(i) *les seules données sur lesquelles on pouvait caler les résultats de l'enquête 2003 pour mesurer le sens de l'évolution sont celles de l'enquête 1994 ; or l'année 1994 vient après 'une période de 4 années (de 1990 à 1993) d'importations « massives » de tracteurs, qui ont permis un renouvellement important du parc : 17 000 tracteurs importés en 4 ans, ce qui a eu pour effet un rajeunissement conséquent du parc, même si la destination finale de ces tracteurs n'a pas été le secteur agricole. Il reste évident que toute enquête qui vient à la suite de cette phase d'équipement massif ne peut pas enregistrer une structure meilleure en termes d'âge des tracteurs que celle révélée par l'enquête 1994 ;*

(ii) *l'analyse de l'évolution de la structure par gamme de puissance a mis en évidence un comportement (celui du glissement vers plus de puissance) qui a une double explication :*

a) *en termes de coûts cela correspond à un avantage-prix tel que le rapport de prix moyen de tracteur de la plus haute de gamme de puissance à celui de la plus basse gamme de puissance qui était de 3 en 1985 est devenu 0,3 en 2000, soit une division par 10 ans,*

b) *en termes d'évolution technologique cela correspond à la recherche, de la part les exploitants, d'une plus grande puissance-tracteur dans le but d'une meilleure optimisation de la conduite culturale et même du moindre coût ;*

(iii) *les 2 paramètres, « âge » et « puissance », croisés avec la « région » et le « modèle d'exploitation » permettent d'identifier des éclairages supplémentaires :*

- *par modèle d'exploitation, l'évolution la plus frappante, en matière de rajeunissement du parc, concerne le modèle M2 dont la proportion*

de tracteurs de moins de 10 ans est passée de 49% à 70% entre 1994 et 2003. Cette catégorie d'exploitations présente ainsi le meilleur taux de rajeunissement de parc, se mettant en conséquence sur la voie d'une meilleure viabilisation de ses systèmes de production. Concernant les gammes de puissance, le seul modèle d'exploitation qui consolide sa part dans les faibles gammes de puissance (< 40 CV) est le modèle M1 (la part de cette gamme chez le modèle M1 passe de 21% à 26%), alors que cette catégorie est descendue sous la barre des 10% chez tous les autres modèles ; cette tendance ne va pas faciliter la recherche de stratégies d'une meilleure optimisation du parc de matériel agricole ;

- *par région, le plus grand changement de la « structure par âge »du parc tracteurs concerne la région Centre qui, ayant « fait le plein » en 1993-1998, a nettement fléchi, en termes d'acquisition de nouveaux tracteurs, pour le années suivantes : les raisons sont liées aussi bien à l'opportunité de l'importation « libyenne » qu'en rapport avec les années de sécheresse ; quant à l'évolution de la « structure par gamme de puissance » au niveau des régions on constate un véritable bouleversement : au niveau de la région Sud la gamme « petite puissance (< 40 CV) » a pratiquement « fondu » passant de 60% à 20% entre 1994 et 2003, soit de quoi ne pas rassurer par rapport à une zone aux conditions agro-écologiques aussi fragiles ; la petite gamme de puissance a presque disparu de la région Centre, sa part dans le Centre ayant passé de 18% à 5% alors, que pour le Nord cette gamme se maintient autour de 11-12% ; en contre-partie, la part de la gamme « 75 CV et + » a presque doublé dans les régions Nord et Centre (respectivement de 20% à 37% et de 12% à 23%), faisant apparaître ainsi que l'évolution vers le « plus de puissance » transcende les régions et apparaît comme une « tendance lourde » de la structure du parc de tracteurs, pour les raisons avancées précédemment.*

(iv) *Au niveau du matériel d'attachement on peut relever, en termes de répartition régionale, que seule la région Nord dispose d'un équipement qui ne s'arrête pas au niveau des « outils de préparation du sol ».*

23. *L'affectation tracteurs/outils d'attachement a été examinée sous l'angle de l'optimisation (ou non) afin d'identifier le degré d'adéquation des moyens en matériel agricole aux besoins de l'agriculture tunisienne. Les résultats de l'enquête font apparaître que les gros labours sont traités à 65% par des tracteurs de puissance supérieure à 70 CV. Ce résultat est dans son ensemble conforme à une conduite optimale, sans toutefois oublier que plus du tiers des gros labours restent encore réalisés au moyen de tracteurs dont la puissance serait a priori insuffisante.*

24. *Le constat d'insuffisance en matière d'optimisation de l'utilisation du matériel se révèle plus dans le cas des « labours légers et pseudo-labours » qui se font dans une proportion de 52,5% au moyen de tracteurs de puissance supérieure à 70 CV. Le modèle d'exploitation ne semble pas être un facteur influent en matière d'optimisation puisque ce sont les exploitations de type M4 qui utilisent le plus les tracteurs de la catégorie « 70 CV et + » pour les labours légers, soit dans une proportion de 62%, contre une moyenne de 44,5% pour les autres modèles d'exploitation. La même observation faite pour les labours légers, peut être formulée à l'endroit des « recroisements » réalisés là aussi dans une proportion de 53% au moyen de tracteurs de catégorie « 70 CV et + ». Et la même remarque concernant le degré*

d'optimisation plus faible chez le modèle d'exploitation M4 pour ce type de travaux reste valable puisque, dans une proportion de 67%, ce sont des tracteurs de catégorie « 70 CV et + » qui sont utilisés pour le « recroisement » par les modèles M4, contre une moyenne de 48% pour les autres modèles.

25. *Toutefois, ces remarques auront à tenir compte du fait que l'utilisation de plus de puissance n'est pas toujours un signe de non optimisation pour les travaux dits « légers ». En effet, cela dépend du dimensionnement du matériel attaché.*

26. *Une certaine uniformité d'utilisation technique du matériel est constatée pour tous les modèles d'exploitation et pour toutes les régions. En effet, indépendamment de la taille de l'exploitation, on retrouve les mêmes outils. En d'autres termes il n'y a pas de matériel spécifique à la grande exploitation (grande puissance, largeur de travail...). Une quasi absence des outils spécifiques à certaines interventions tels que le billonnage, le buttage, le sarclage et les outils rotatifs (herse rotative, fraise rotative etc...) a été constatée. En effet, on retrouve sur le marché un matériel prédominant adapté plutôt à la céréaliculture. La quasi-absence d'outils de précision tels que les repiqueuses, les planteuses et les outils de traitement perfectionnés, pourrait s'expliquer par la défaillance de main-d'œuvre qualifiée, comme l'ont signalé plusieurs responsables dans les grandes exploitations du secteur organisé.*

27. *En plus de l'analyse de l'utilisation optimale du matériel, l'étude s'est attachée à identifier le degré de mécanisation des opérations culturales afin de pouvoir mesurer le chemin qui reste à faire en matière de mécanisation de l'agriculture tunisienne et d'entrevoir le potentiel de développement et de croissance à l'échelle de l'activité du secteur « machinisme agricole ». Cette partie de l'étude fait apparaître qu'il reste encore un champ assez large pour la mécanisation de l'agriculture tunisienne au vu des taux suivants de mécanisation des opérations culturales liées à la céréaliculture : déchaumage (22%) ; gros labour (59%) ; labour moyen (64%) ; épandage d'engrais (15%) ; recroisement (pour 4 recroisements) : C1 (75%), C2 (57%), C3 (23%), C4 (9%) ; hersage (16%) ; semis (33%) ; roulage (5,5%) ; désherbage (19,5%) ; traitement fongicide (14%) ; récolte (moisson et battage) (55%) ; presse-balle (45%).*

28. *Les données précédentes concernant la céréaliculture laissent apparaître que cette mécanisation englobe environ le tiers (1/3) du volume global d'opérations, avec toutefois de très fortes nuances en passant d'une région à une autre, d'un modèle d'exploitation à un autre et d'une opération culturale à une autre. C'est ainsi que le modèle M4 dans la région Nord présente les taux de mécanisation suivants au niveau de la céréaliculture : déchaumage (45,5%) ; gros labour (87%) ; labour moyen (58,5%) ; épandage d'engrais (34,5%) ; recroisement (pour 4 recroisements) : C1 (98%), C2 (96%), C3 (62%), C4 (40%) ; hersage (45,5%) ; semis (84%) ; roulage (29%) ; désherbage (60%) ; traitement fongicide (49%) ; récolte (moisson et battage) (78%) ; presse-balle (87%). Ainsi, il apparaît qu'au niveau de ce modèle (M4, Nord), la mécanisation atteint les deux tiers (2/3) du volume global des opérations culturales de la céréaliculture, ce qui représente un degré de mécanisation assez avancé mais qui laisse, malgré cela, des marges de progression.*

29. *Quelque soit le modèle ou la région, il apparaît un ensemble de six (6) opérations pour lesquelles la mécanisation est assez avancée à savoir : le labour lourd, le labour moyen, le recroisement, le semis, la moisson battage et la presse-balle, alors que, pour les six (6) autres opérations : le déchaumage, l'épandage d'engrais, le hersage, le roulage, le désherbage et le traitement fongicide, leur réalisation et leur degré de mécanisation restent encore nettement insuffisants en termes globaux.*

30. *Le même type d'analyse a été conduit, au niveau de la présente étude, pour les autres filières de l'agriculture tunisienne, à savoir : les cultures fourragères, les légumineuses à graines, les cultures maraîchères, l'arboriculture fruitière et les travaux à l'étable. Les situations changent d'une filière à une autre. C'est ainsi que les cultures fourragères présentent une structure de mécanisation proche de celle des céréales quoique à un degré légèrement moindre : on retrouve les mêmes opérations pour lesquelles se présente un « déficit » de mécanisation, avec, en plus, pour les cultures fourragères, l'andainage et surtout l'ensilage dont le taux global de mécanisation est inférieur à 3%. Pour les légumineuses à grain qui présentent un niveau de mécanisation encore plus faible que celui des cultures fourragères, seules 4 opérations (les labours lourd et moyen, le croisement et la récolte) bénéficient d'un niveau appréciable de mécanisation. Pour les cultures maraîchères, seules les opérations de gros labour et de recroisement présentent un taux de mécanisation élevé, de l'ordre de 60%, alors que pour le reste (fraise rotative/houe rotative, nivellement, confection des billons, épandage d'engrais, traitement phytosanitaire, binage, récolte mécanique), le taux global de leur adoption et de mécanisation est de l'ordre de 10%. Pour l'arboriculture fruitière, le degré de mécanisation atteint les plus forts taux pour les opérations de labour et de recroisement relatifs à l'installation de nouvelles oliveraies (plus de 70%) ou aux labours et recroisement d'entretien des vergers agrumicoles (54%). Pour tout le reste des opérations, le degré de mécanisation est très faible. Aucune tentative notable de mécanisation dans la culture du palmier dattier et du système oasien n'a été observée, le désintéressement de la main d'œuvre des travaux phoenicicoles n'a pas été compensé par une mécanisation ou semi-mécanisation adaptée. Quant à la mécanisation des travaux à l'étable, cela ne dépasse pas le taux très faible de 1%.*

31. *La problématique de la mécanisation agricole en Tunisie ne se pose pas seulement en termes d'intensification (aspects quantitatifs) mais aussi en termes d'adéquation de la mécanisation aux objectifs économiques, environnementaux et sociaux de l'agriculture (aspects qualitatifs). L'approche adoptée au niveau de la présente étude a été d'analyser les différents dysfonctionnements révélés par l'enquête dans la conduite culturale, afin de pouvoir présenter lors de la 2ème phase les propositions d'amélioration et d'optimisation compatibles avec les contraintes de la réalité socio-économique des modèles d'exploitation. Cette démarche a été conduite au niveau de 14 cultures et a dégagé des ratios qui traduisent le « réel » de la conduite culturale. Lors de la prochaine phase de l'étude, l'analyse de la conduite « optimale » permettra d'identifier les « écarts » par rapport à l' « optimum » et d'esquisser les voies de progrès.*
32. *La traction animale demeure présente dans près de 40% des exploitations et concerne totalement ou partiellement 30% des superficies agricoles. Ce taux, dégagé par l'enquête, est variable en fonction de la taille des exploitations. Il est de 46%, 40%, 33% et 29% respectivement pour les modèles M1, M2, M3 et M4. Toutefois, l'enquête n'a fait que signaler la présence de bêtes de trait au sein de l'exploitation, sans préciser davantage l'ampleur de leur affectation dans les travaux culturaux, ni en termes qualitatifs (nature des travaux), ni en termes quantitatifs (part de la superficie traitée).*

33. *Néanmoins, le recours à la traction animale pour l'exécution des opérations culturales pourrait revêtir encore une certaine importance pour une partie des exploitations tunisiennes. L'émiettement de la propriété, le parcellement, l'accroissement du coût de la mécanisation et la possibilité de valorisation des ressources fourragères marginales sont autant de facteurs intrinsèques qui devraient inciter les exploitants à conserver leur cheptel de trait. L'examen du contexte actuel du milieu agricole, caractérisé par la «prolifération» des petites exploitations et leur émiettement parcellaire, le renchérissement de la traction mécanique, la relative stagnation du*

niveau de mise en valeur, pourraient constituer des facteurs favorables au maintien et au renforcement de la traction animale. Celle-ci, tout en valorisant les ressources fourragères marginales, pourrait jouer un rôle spécifique et utile, si des efforts sont consentis pour le développement des outils spécifiques et de leur commercialisation.

34. *Le mode dominant du système de mécanisation des travaux est la location. La proportion des exploitations mécanisées en équipement propre est de l'ordre de 33% au niveau de l'échantillon de l'enquête. Ce taux oscille entre 21% au Sud à 39% au Nord. Au niveau des modèles, la part des exploitations équipées en propriété est de 13%, 24%, 50%, et 75% pour respectivement les modèles d'exploitation M1, M2, M3 et M4. Cela montre l'ampleur des besoins en services de location de matériel, étant entendu, par ailleurs, que l'échantillon de l'enquête présente une situation supérieure à la moyenne du point de vue taux d'équipement en propriété.*

35. *La mécanisation au moyen de la petite motorisation reste limitée en dépit des conditions foncières favorables à son introduction. Avec environ 1100 unités de motoculteurs et moto-houes cette motorisation s'est plutôt concentrée autour des petites exploitations intensives s'adonnant à des cultures porteuses : serres géothermiques et petites exploitations du Cap Bon. En outre, le niveau d'équipement de ces motoculteurs est assez bas avec moins de 5 outils par motoculteur.*

36. *Une analyse typologique des « structures mécanisées » a été élaborée. Elle consiste dans l'identification des éléments explicatifs du comportement des exploitants vis-à-vis du facteur «machinisme», en fonction des déterminants structurels de l'exploitation. C'est ainsi qu'en plus des critères de «taille», de «degré d'intensification», d'appartenance «régionale» de l'exploitation, un autre critère important de classification typologique a été utilisé, à savoir celui de «système cultural dominant», à travers l'identification de 5 catégories d'exploitation : (i) «à dominante grandes cultures en sec : (GCS)», (ii) «à dominante grandes cultures en irrigué (GCI)», (iii) «à dominante arboriculture en sec (AS)», (iv) «à dominante arboriculture en irrigué (AI)» et, (v) «à dominante maraîchage (M)».*

37. *Le premier facteur «expliqué» analysé a été celui du «taux d'équipement», exprimé en CV/ha. C'est ainsi que toutes les catégories d'exploitation «en sec», quelque soient la «taille», l'«appartenance régionale» ou le «système cultural dominant», appartiennent à la catégorie «inférieur à 0,5 CV/ha». Nous disposons là d'un résultat important, à savoir que les choix technico-économiques des exploitants transcendent tout autre considération de structure et sont conformes, de ce point de vue, aussi bien aux «pratiques dominantes» en matière de conduite technique, qu'aux conditions générales de coûts, de rendements, de prix de production et de marges brutes.*

38. *Cependant, cette relative cohérence de choix d'équipement au niveau de l'agriculture en sec peut révéler des «singularités», si on pousse l'analyse plus loin. L'explication du mode d'appropriation de l'équipement par la typologie est parfaitement cohérente avec les strates d'exploitation : tout le M1 et la partie «en sec» du M2, quelque soit la région ou le degré d'intensification, appartient à la catégorie C (moins du tiers des exploitants sont propriétaires de leur équipement), la catégorie B (entre le 1/3 et les 2/3 sont propriétaires) n'apparaissant qu'à partir du «Mixte» du M2. La catégorie A (plus des 2/3 sont propriétaires du matériel) apparaît, toutefois, à partir du M2/Irrigué, au niveau des régions Centre et Sud. Cette spécificité peut trouver son explication dans le report des acquisitions sur les tracteurs Jedaa en provenance de la Libye au milieu des années 90.*

39. *Les intentions en matière d'équipement peuvent représenter un éclairage supplémentaire pour les décideurs concernant aussi bien l'évaluation des besoins que la compréhension des variables de comportement et d'anticipation des opérateurs. Pour les modèles M3 et M4, quelque soit l'appartenance régionale, il existe une assez forte intention d'acquisition de matériel. Ce résultat est en parfaite cohérence avec les éléments d'analyse précédents où il a été constaté que c'est au niveau des modèles M3 et M4 qu'on a enregistré les plus forts ratios de « vieillissement du parc ».*

40. *Les modèles M1 et M2 pour le Nord, M1, M2 et M3 pour le Centre et M1, M2, M3 et M4 pour le Sud, sont des modèles sous-équipés ou non équipés et qui ne risquent pas de changer substantiellement dans l'avenir, pour des problèmes de viabilité économique. Pour la région Nord, le modèle M3 est équipé majoritairement d'1 seul tracteur ce qui ne permet pas d'optimiser alors que l'équipement du modèle M4 à 55,5% pour 2 tracteurs et + représente probablement une tendance à l'optimisation et à la rationalisation, conséquence probable de capacités économiques et techniques appropriées. Toutefois, ces conclusions sur la base de ratios moyens admettent quelques nuances. C'est ainsi que pour le modèle «M2, région Nord, arboriculture irriguée ou maraîchage» la présence d'1 tracteur en propriété est dominante.*

41. *Une analyse typologique de synthèse combinant le maximum de paramètres relatifs aussi bien aux données de l'exploitant et de l'exploitation qu'à celles du parc fait apparaître les éléments suivants :*

    (i) *Il apparaît une certaine corrélation entre le « mode cultural », la « taille de l'exploitation », l'« âge du tracteur » et la « puissance ». C'est ainsi qu'on se retrouve avec les plus faibles puissances dans la région Nord, au niveau des exploitations de 5 à 50 ha pour des applications de maraîchage et arboriculture en irrigué. La puissance identifiée dans ce cas se situe dans une fourchette 30-40 CV, l'âge du tracteur est de 19 ans. On peut noter aussi dans le cadre de cette corrélation multifactorielle l'absence d'utilisation non agricole du tracteur ainsi que l'absence de location hors exploitation. On note par ailleurs un âge assez avancé des exploitants 58-59 ans et un niveau d'instruction plus bas que la moyenne (20% de niveau secondaire et plus contre une moyenne de 26%). Les exploitants appartenant à cette catégorie restent relativement ouverts à la diversification en termes de nouvelles cultures (30% contre une moyenne de 12%) et moyennement favorables à l'innovation technique (10% contre une moyenne de 8,5%). Cette catégorie d'exploitants recouvre l'essentiel des « irrigants » du Nord-Est des Gouvernorats de Bizerte, Nabeul, L'Ariana, La Manouba et Ben Arous. Cette corrélation se distingue aussi par un indicateur CV/ha supérieur à la moyenne (1,2 CV/ha en moyenne). Enfin cette catégorie n'évolue ni vers le remembrement ni vers la spécialisation.*

    (ii) *Les données de la « Grande Exploitation » du « Nord » pratiquant les « Grandes Cultures en Sec », 'GEN/GCS', font apparaître un certain nombre de singularités tel que : une puissance de tracteur (87 CV) qui se détache du reste : supérieure de 28% par rapport à la moyenne, un nombre d'heures par tracteur (793 heures par tracteur) supérieur aussi de 29% par rapport à la moyenne. Cela suggère qu'il faudrait*

imaginer de nouveaux indicateurs pour mesurer la puissance « développée » au niveau d'une exploitation tel que le nombre de CV-Heures. Par rapport à un tel indicateur, la Grande exploitation de la région Nord pratiquant les Grandes Cultures en mode dominant présente un ratio supérieur de 64% par rapport à la moyenne. Les données de la GEN/GCS font apparaître un nombre d'outils assez limité, 2 à 3 par tracteur, un ratio CV/ha qui correspond à la moyenne, une faible utilisation non agricole du matériel et une assez importante tendance à la location (16,3%) hors exploitation, étant entendu que, par ailleurs, les exploitants de cette catégorie présentent le plus fort taux de propriété du matériel (propriétaires dans 80,4% des cas). Les caractéristiques liées à l'exploitant lui-même font apparaître un âge moyen qui correspond à la moyenne générale, soit 53 ans, le plus haut niveau relatif à l'indicateur « niveau d'instruction », soit 50% de niveau « secondaire et + », des indicateurs concernant l'orientation vers de « nouvelles cultures », de « nouvelles techniques » ou la « spécialisation » proches des valeurs moyennes, c'est-à-dire respectivement : 12%, 10,2% et 4%. En revanche la tendance au remembrement est supérieure à la moyenne globale (6% contre 3,5%) qui reste très faible. Ainsi la GEN/GCS apparaît-elle comme une catégorie qui aurait besoin d'un renouvellement proche de son équipement, âge moyen des tracteurs de 12 ans, faisant recours à des gammes de puissance supérieures mais relativement peu équipées en outils d'attachement, ayant probablement recours à la location pour les opérations « spécialisées » ; cette catégorie commencerait à développer la location hors exploitation pour des soucis d'équilibre financier et se situe dans la moyenne de l'ensemble des exploitants quant aux tendances à l'innovation (technique, culturale, foncière, etc.).

(iii) *La catégorie la plus « innovante » est celle de la « Moyenne Exploitation / Région Nord », tous modes de cultures confondus. Il a été déjà présenté en supra la spécificité de cette catégorie d'exploitations en matière de gammes de puissance de tracteur pour le secteur en irrigué ; mais pour le « sec », la puissance moyenne est de près 62 CV, soit la même gamme de puissance que les « petites exploitations », avec une moyenne d'âge du tracteur semblable. Pour le nombre d'heures d'utilisation de tracteur on retrouve une variété de moyennes : 530 heures, 560 heures et 730 heures qui expriment le fait que cette catégorie d'exploitations développe des « modèles » d'exploitation du matériel adaptables aux différentes configurations. La classe « Moyennes Exploitations du Nord » présentent le meilleur ratio en termes de nombre d'attachements par tracteur, soit 4 outils par tracteur. Cette moyenne étant de l'ordre de 3 outils pour l'« irrigué » et 5 outils pour le « sec », ce qui confirme le constat, fait par ailleurs, que les cultures en irrigué sont relativement moins mécanisées. La sous-catégorie des exploitations qui sont « propriétaires de leur matériel » l'est dans une proportion qui est proche de la moyenne globale ; il en est de même des indicateurs d'« utilisation non agricole » et de « location hors exploitation ». Les classes d'âge les plus jeunes de 47 ans et 48 ans sont enregistrées au niveau de cette catégorie*

d'exploitations alors que le niveau d'instruction est globalement inférieur à la moyenne. En termes d'orientation vers l'introduction de « nouvelles cultures », de « nouvelles techniques » ou de « spécialisation », cette catégorie d'exploitation présente des ratios de 28%, 21% et 10% contre des moyennes d'enquête de 12%, 8,5% et 4%, soit une aptitude à l'innovation et à l'adaptation 2,5 fois supérieure à la moyenne.

(iv) *D'autres analyses de « profils » d'exploitants et d'exploitations peuvent être dégagées pour le Centre et le Sud tel que l'existence d'une certaine tendance à l'utilisation non agricole notamment dans les systèmes « arbo en sec » et « grandes cultures en sec » des moyennes et grandes exploitations du Centre et des petites exploitations du Sud. On peut aussi relever que les grandes exploitations du Centre appartenant au système « arbo en sec » sont propriétaires de leur matériel dans une proportion de 71% ce qui tend à faire penser que ces exploitations sont désormais suffisamment viabilisées pour envisager leur situation sous un l'angle de la modernisation et de l'équipement en conséquence. Pour l' « arboriculture en sec, moyenne exploitation, région Sud » on peut relever un équipement plus récent en matériel (âge moyen de 6 ans pour les tracteurs), avec une gamme de puissance supérieure à la moyenne, en conformité avec le caractère plus récent des acquisitions, un outillage assez fourni et une très faible utilisation du matériel, mesurée en nombre d'heures de tracteur.*

42. *Les problématiques soulevées par la gestion du parc dans les grandes exploitations du secteur organisé sont spécifiques et ne sauraient être généralisées à l'ensemble des exploitations. Il s'agit de grandes exploitations héritées du système colonial puis des UCP auxquelles est venu se substituer le capital bancaire. Il s'agit d'une agriculture capitaliste produisant pour le marché avec des ressources importantes en matériel agricole. Toutefois pour les niveaux d'intensification, rien qu'en termes de taux d'équipement, les résultats de l'enquête auprès des OTD et des SMVDA montrent une dotation plus de deux fois plus importante des SMVDA (1,27 tracteur/100 ha) par rapport aux OTD (0,51 tracteur/100 ha).*

43. *Tous les gérants d'exploitations du secteur organisé contactés pour enquête ou pour interview ont soulevé sans exception l'acuité de la disponibilité des pièces de rechange et ses implications sur la réalisation des travaux et l'amplification des coûts d'utilisation. Aussi la constitution de stocks de pièces de rechange est considérée comme un facteur peu efficient eu égard à la multiplicité des marques et des types de matériels, aux frais que cela engage mais aussi à la méconnaissance de la fréquence des pannes et l'identification des pièces de première urgence. Pour certaines exploitations du domaine de l'Etat et pour des questions plutôt d'ordre budgétaire ces problèmes se sont étendus aux produits utilisés pour l'entretien courant des tracteurs : les filtres et les batteries.*

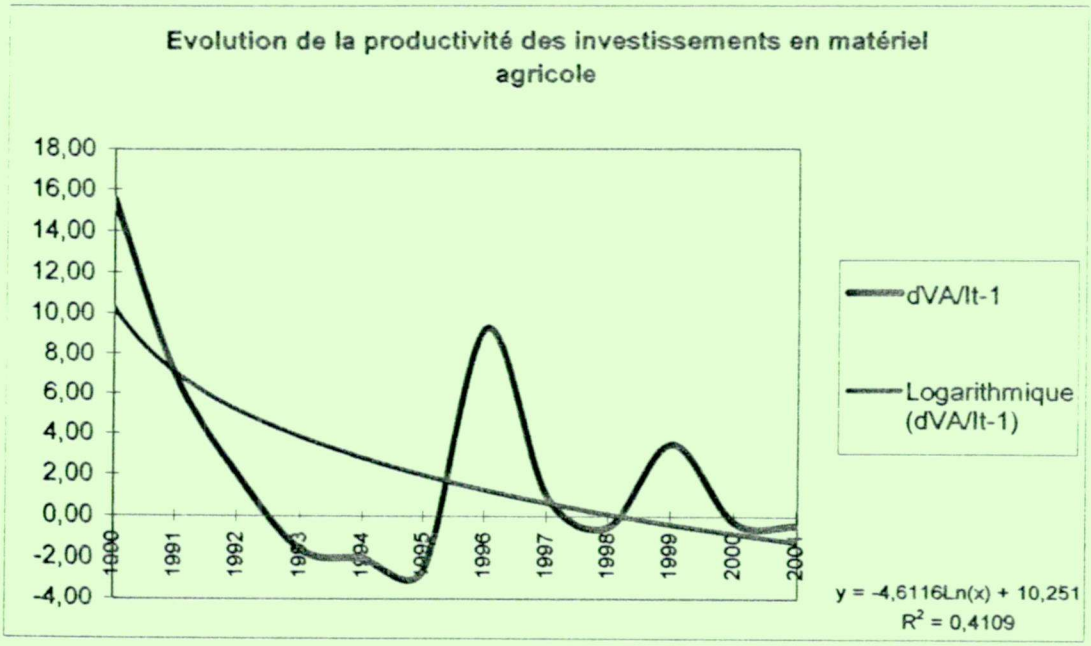
44. *La non qualification de la main d'œuvre de réparation, que ce soit au niveau de la ferme ou à l'extérieur, ne fait qu'amplifier les problèmes du secteur organisé, notamment pour les nouveaux équipements, où l'électronique domine une partie des mécanismes. La situation actuelle de la réparation des équipements agricoles a plus ou moins régressé en comparaison avec la situation du début de la décennie passée. Au niveau de certaines fermes de l'OTD, les ateliers « flambant neufs » des années fin 80 ont laissé la place à des ateliers vétustes, peu équipés et peu dotés de moyens*

humains compétents. Comme pour la réparation et l'entretien, la conduite des engins pose d'énormes problèmes pour l'organisation des chantiers et la bonne exploitation des équipements.

45. *Pour l'ensemble du parc du secteur privé, le problème de la gestion du parc a été analysé, sur la base des données d'enquête, en partant de l'acquisition du matériel jusqu'à l'entretien et la réparation, en passant par les problèmes posés par le degré de qualification et de technicité de la main-d'œuvre. Dans la majorité des cas, l'acquisition de matériel ne fait pas l'objet d'une étude préalable, basée sur la formulation des besoins et des critères de choix d'investissement et de rentabilité technique et économique. La gestion organisée du parc moyennant des outils de suivi (carnet de bord, fiche d'affectation, fiche d'entretien et de réparation..) n'est suivie que par 11% des exploitants au Nord contre 8 et 7% respectivement au Centre et au Sud.*

46. *Afin de compléter le diagnostic du secteur machinisme agricole, sa place dans l'agriculture et l'économie en général et sa contribution (ou non) à la réalisation des objectifs de croissance et compétitivité, une analyse économique et économétrique du secteur a été réalisée, englobant notamment l'investissement et les indicateurs de compétitivité.*

47. *L'investissement en matériel agricole représente en moyenne 11% de l'investissement agricole global. L'efficacité de l'investissement en matériel agricole, toues choses étant égales par ailleurs, dégage une tendance à la baisse tel que cela apparaît à travers le graphique suivant :*



VA : valeur ajoutée agricole
It-1 : investissements en matériel agricole de l'année t-1

48. *Ce résultat représente un apport assez important au niveau de la présente étude puisqu'il en résulte que globalement et sur une longue période de 10 ans on enregistre une tendance à la baisse de l'efficacité du système « machinisme agricole », ce qui représente un important défi qui reste à relever si les objectifs de compétitivité de l'agriculture tunisienne continuent à être à l'ordre du jour comme c'est le cas.*

49. *Les coûts de la mécanisation les plus élevés sont enregistrés par les grandes cultures et surtout par la céréaliculture. Les coûts de la traction mécanique varient selon les grandes régions (Nord, Centre et Sud). Ils sont en général plus élevés au Nord pour les produits céréaliers. Par contre il n'y pas de grande différence pour l'arboriculture et le maraîchage. Plus remarquable est la différenciation selon les modèles d'exploitation. Les coûts de la mécanisation dans les grandes cultures augmentent de M1 à M2, se stabilisent ente M2 et M3 et baissent au niveau des exploitations M4. Cette courbe « en cloche » exprime la configuration suivante : le faible coût au niveau de M1 exprime une mécanisation « minimaliste » en termes de coûts qui correspond aux faibles capacités inhérentes au modèle ; pour M2 et M3 le coût plus élevé est un indicateur d'une tendance encore insuffisamment maîtrisée vers un engagement plus important dans le processus de mécanisation de l'agriculture de ces modèles ; pour le modèle M4 il s'agit d'un processus de mécanisation plus engagé et mieux maîtrisé bénéficiant entre autres des économies d'échelle.*

50. *L'analyse de la compétitivité de l'agriculture tunisienne réalisée par le Ministère de l'Agriculture en collaboration avec la Banque Mondiale a montré qu'un certain nombre de produits (comme le blé dur en sec à Béja et Jendouba, tous modèles d'exploitation confondus) sont compétitifs, alors que d'autres (comme le blé tendre pour les modèles M1 et M2 et M3 dans les gouvernorats de Béja, Zaghouan et Nabeul) ne le sont pas. Cette analyse a été menée sur la base de calculs actualisés à l'occasion de la présente étude.*

51. *A partir de ces calculs, des ratios « optimaux » de poids de la mécanisation, correspondant au seuil de compétitivité, ont été identifiés. Ces ratios sont de 45%-50% pour le blé tendre en sec, de 55%/-60% pour l'orge, de 30%-35% pour le lé dur, etc. A partir de ces niveaux d'intensification de la mécanisation, des rendements ont été identifiés permettant la réalisation dudit seuil de compétitivité. Ainsi, avec un poids de la mécanisation dans le coût total de la production de 45%-50%, le rendement minimal de compétitivité pour le blé tendre en sec est de 27 q/ha. Pour un ratio de 55%-60% de poids de la mécanisation dans le coût de production de l'orge, le rendement minimal de compétitivité est de 21 q/ha. Pour le blé dur, avec un poids de la mécanisation de 30%-35% dans le coût de production, le rendement minimal de compétitivité est de 28,5 q/ha. Il apparaît à travers cette démarche que, pour atteindre des rendements compétitifs, l'intensification de la mécanisation n'est pas suffisante, en dehors de l'existence d'« une combinaison optimale des facteurs », dans laquelle la mécanisation occupe la place qui lui revient.*

52. *L'analyse de l'environnement du secteur machinisme agricole : fournisseurs, service après-vente, fabricants d'outils d'attachement, services de réparation et d'entretien, coopératives de services agricoles, formation professionnelle, vulgarisation, enseignement supérieur et recherche scientifique et cadre réglementaire, a pour objectif d'identifier les éléments déterminants du contexte de développement du secteur, les aspects favorables à ce développement et les contraintes qui freinent la dynamique du secteur.*

53. *Les fournisseurs de matériel agricole réalisent un chiffre d'affaires de 96 millions de dinars (moyenne sur les 6 dernières années), avec un accroissement important survenu en 1996 (+ 64% par rapport à 1995) et une quasi-stabilisation depuis. Ce marché est toutefois dominé par 3 entreprises qui réalisent entre 80% et 90% du total du CA du secteur, ce qui est de nature à relativiser le concept de « fin de monopole » qui aurait du intervenir suite au retrait des anciennes sociétés étatiques.*

54. *Le marché du matériel agricole a connu une mutation profonde caractérisée par les éléments suivants : (i) la « guerre des prix » en l'absence de tout système de régulation et de transparence, (ii) la démultiplication des marques et la surmultiplication des pièces adaptables, en dehors de tout contrôle qualité institutionnalisé, (iii) la pratique de la « facilité de paiement » par les plus gros fournisseurs, avec une triple conséquence sur : la monopolisation du marché, l'incitation à l'achat et le surendettement aussi bien des fournisseurs auprès des banques que des acquéreurs de matériel auprès des fournisseurs.*

55. *Une des conséquences de la dérégulation du marché de machinisme agricole consiste dans la détérioration de la qualité du service après vente. Mais, d'un autre côté, parmi les raisons de l'usure ou de la panne précoces dans l'utilisation du matériel agricole se trouvent la pratique des utilisateurs eux-mêmes qui, très souvent, ne maîtrisent que fort partiellement les conditions techniques de bon usage dudit matériel.*

56. *Les concessionnaires soulèvent cependant des problèmes de gestion administrative du secteur, particulièrement les procédures de dédouanement des pièces de rechange dont l'usage ne serait pas exclusivement agricole ; ainsi les délais de dédouanement peuvent atteindre 2 mois, aux dépens des calendriers culturaux des exploitants agricoles.*

57. *Le service après-vente (SAV) est relativement structuré au niveau des concessionnaires importants, avec des niveaux de stock relativement compatibles avec les besoins et des niveaux de compétences qui bénéficient d'un minimum de formation et d'adaptation aux nouvelles technologies. Vis-à-vis des insatisfactions des utilisateurs concernant la qualité du matériel et du SAV, les concessionnaires ont tendance à mettre en relief le manque de formation desdits utilisateurs et la non-maîtrise technique qui en découle.*

58. *La fabrication de matériel agricole se situe principalement de 5 entreprises semi-industrielles localisées à Tunis et à Sfax. Les 6 principaux produits sont, outre les remorques et les citernes dont l'usage est partagé avec d'autres activités, les charrues, les cultivateurs, les déchaumeuses et les pulvériseurs. Cependant, la gamme de produits se diversifie, la technologie se complexifie et les systèmes qualité commencent à se mettre en place. Le taux d'intégration est variable, mais tourne autour d'une moyenne assez appréciable de 50%-60%. Les entreprises du secteur ont réalisé quelques actions d'exportation qui manquent toutefois de continuité et nécessitent un plus grand effort de prospection et de suivi.*

59. *L'autre dimension liée à l'environnement du secteur concerne les « services d'entretien et de réparation ». Les dysfonctionnements de ces services sont en général une conséquence des évolutions évoquées précédemment. C'est ainsi que le rétrécissement des capacités de paiement des exploitants surendettés se trouve à l'origine de la prolifération des impayés au niveau de la réparation. Par ailleurs, le recours massif aux pièces adaptables, pour leurs bas prix (vu les prix élevés des pièces d'origine), ne constitue pas un facteur de qualité dans le service de réparation. Au niveau des opérateurs eux-mêmes de l'entretien, les enquêtes menées dans le cadre de la présente étude ont mis en évidence leur sous-équipement, en plus de la multiplication technologique des modèles de matériel, résultant de la multiplication des marques et des difficultés qui en résultent au niveau desdits opérateurs de la réparation. On peut toutefois relever que l'expérience d'organismes tel que la SONAM a constitué un acquis qui s'est perpétué sous des formes nouvelles tel que l'ouverture d'ateliers de réparation tenus par d'anciens de la SONAM et qui offrent un service bénéficiant de l'entière satisfaction des exploitants.*

60. *Au niveau des Prestataires de Services il apparaît que globalement l'activité location de matériel est de plus en plus abandonnée par les CSA (Coopératives de Services Agricoles) au bénéfice essentiellement des exploitants agricoles entre eux (dans 95% des cas), et cela en conséquence de l'augmentation des coûts d'entretien, aggravée par la non disponibilité des pièces de rechange.*

61. *Cependant, quelques opérateurs privés spécialisés dans la prestation de services de machinisme agricole commencent à apparaître sur le marché, dont l'origine est liée, soit à l'initiative de techniciens agricoles, soit à partir de la diversification d'activités non agricoles. Ces opérateurs rencontrent dans leur processus de développement des problèmes de solvabilité de la clientèle (ils ont une préférence pour la clientèle organisée tel que l'OTD ou les SMVDA) et préfèrent bénéficier de contrats inter-annuels afin de pouvoir planifier leur croissance et leurs investissements.*

62. *Il faut aussi relever le fait que quelques expériences de CSA, tel que celle de la CSA de Nefza, dont le rayonnement et le développement vont en croissant, montrent qu'il existe des possibilités de relance de ce secteur sous des formes de viabilisation plus adaptées au contexte national et régional.*

63. *Par ailleurs et afin de faire part des référentiels mondiaux en matière de services aux exploitants, les cas français et italien ont été présentés : la coopération en matière de machinisme agricole y est très développée. Les coopératives de machinisme agricole en France (les CUMA, au nombre de 13000), sont même passées au stade du conseil.*

64. *Concernant la composante formation, les centres de formation de Siliana et du Fahs ont pour vocation la formation en machinisme agricole. La mise à niveau (programme MANFORME) notamment du Centre de Jougar est à ses débuts. Elle a pour objectif de mieux définir les profils de formation et d'impliquer davantage les exploitations agricoles dans la formation par alternance. Mais les effectifs demeurent faibles, ce qui exige des actions d'information et de sensibilisation plus larges afin de susciter une demande en volume suffisant.*

65. *La vulgarisation en matière de machinisme agricole est principalement centrée sur les actions de sensibilisation en matière de réglage de matériel. Cette action est principalement menée dans le cadre de la Commission de Suivi des Campagnes Agricoles. Cependant, les effets les plus sensibles sont atteints en collaboration avec les CRDA qui disposent de spécialistes matière (machinisme agricole) dans leur staff technique. Ce type d'actions qui bénéficient du concours et de la coordination de plusieurs intervenants (DGPA, AVFA, CRDA(s), INGREEF, UTAP, etc.) répondent à un besoin réel chez les exploitants (qui les réclament souvent et avec insistance) et gagneraient à être systématisées et optimisées. Cependant quelque soit les acquis de la vulgarisation en matière de machinisme agricole on peut relever les éléments de problématique suivants : (i) la pertinence l'efficacité des actions qui restent conçues sous la forme de journées de sensibilisation adressées à un public hétérogène, (ii) la sensibilisation ne saurait pallier la défaillance de formation, (iii) quelque soit le conseil donné en matière de choix de matériel, l'exploitant reste attentif au seul facteur prix, (iv) la faiblesse du lien entre vulgarisation et recherche scientifique et, (v) enfin, avec le désengagement progressif de l'Etat, le problème du « conseil agricole » va se poser avec de plus en plus d'acuité, le nombre total actuel de conseillers n'étant que de 65 intervenants.*

66. *Les principaux éléments obtenus à partir des entretiens avec les responsables de la recherche scientifique dans le domaine du machinisme agricole sont les suivants : (i)*

la restructuration de la recherche scientifique en matière de machinisme agricole a réellement intervenu à partir de 1998 notamment sur la base de 3 projets fédérateurs : « les techniques culturales dans les assolements des grandes cultures », « la mécanisation des petites et moyennes exploitations » et « les techniques de récolte et de post-récolte », (ii) bien que les conditions de recherche se soient améliorées les moyens restent réduits et les 'équipements mettent trop longtemps pour arriver, (ii) la période écoulée depuis l'adoption des nouvelles orientations est encore trop courte pour pouvoir engager une évaluation des résultats de la recherche, néanmois on peut faire apparaître les éléments de pré-évaluation suivants : (iv) l'IRA Médenine intervient principalement sur les problèmes d'érosion éolienne. Il n'y a pas à proprement parler de recherche sur la mécanisation en zones arides. Toutefois, il y aurait une connexion avec les questions relatives à l'érosion. Tout porte à croire qu'il faudrait interdire les outils à disque en zones arides vu l'impact très négatif en termes d'érosion, (v) l'Institut de l'Olivier développe des travaux de recherche sur la mécanisation de la récolte des olives, (vi) l'INGREEF a développé dans la région de Béja des recherches en matière d'outils adaptés à la traction animale et à la mécanisation des petites et moyennes exploitations (Lafergue) ; ces travaux ont abouti à la conception d'une gamme d'outils dont les développements n'ont pas dépassé le stade de la fabrication artisanale, aucun industriel n'ayant été motivé par la fabrication en série des outils conçus, étant donné l'éxiguïté du marché, (vii) le département d'agronomie de l'INRAT (Tunis) intervient principalement sur des problèmes de CES.

67. *Sur le plan institutionnel, une déconcentration a été opérée dans le cadre de la libéralisation du secteur agricole et en particulier en matière de réglementation du machinisme agricole. Le Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques à travers la DGGREE, s'est repositionné sur le suivi des évolutions du secteur notamment par l'élaboration des études et dans la coordination. Il faut rappeler, que suite du désengagement de l'Etat du contrôle direct du secteur à travers aussi bien l'existence d'opérateurs publics spécialisés de services de motoculture qu'au niveau de l'administration de l'importation par le biais des autorisations préalables, un dispositif a été mis en place qui consiste à encadrer l'encouragement de l'investissement dans la mécanisation et à réglementer la fonction de « concessionnaire » sur la base d'un cahier des charges. Toutefois, ce dispositif « théorique » dont le point fort aurait été le contrôle (même a posteriori) n'a pas fonctionné faute de moyens. En effet, un tel contrôle aurait exigé une infrastructure, des équipements et surtout des compétences capables de se prononcer sur la qualité des produits quelque soit leur complexité. Par ailleurs, il existe une industrie tunisienne du matériel agricole, intégrée à 50-60% mais dont on ne peut mesurer ni la conformité aux exigences techniques, en l'absence de réglementation technique ni la compétitivité en l'absence d'une réelle ouverture du marché. Quant au problème de la norme, il existe des normes homologuées mais non enregistrées, qui n'ont ainsi aucun impact sur le marché du matériel agricole.*

68. *Le Ministère des Finances est chargé de l'octroi des avantages et du privilège fiscal. Les avantages, prévus par le code des investissements agricoles concernent l'exonération des droits de douanes et la suspension de la TVA sur la base de la présentation soit d'une déclaration d'investissement dans un projet agricole Le Ministère de l'Industrie intervient notamment en matière de normalisation à travers soit d'une attestation de suspension de la TVA. L'importateur doit cependant prouver l'usage agricole d' l'équipement importé et éventuellement présenter une fiche technique pour le classement NGP. Les opérateurs commerciaux se plaignent des lourdeurs administrative nécessaires pour 'établir la finalité « agricole » de l'équipement. En plus des avantages qui viennent d'être présentés les équipements agricoles bénéficient de certains avantages fiscaux.*

69. *Ainsi l'analyse du contexte institutionnel met en évidence le fait que le secteur « machinisme agricole » a connu un certain relâchement institutionnel, la responsabilité de la DG/GREE dans le pilotage du développement du secteur s'exerçant en dehors de toute politique, ou stratégie, ou ligne de conduite ayant des objectifs clairs, avec des moyens réels accorés à la DGGREE, qui ne s'arrêtent pas au niveau de l' « autorisation de faire des études ». La liberté de « navigation » qui a régi l'évolution du secteur machinisme agricole a manqué d'autant plus d'instruments de guidage que les organismes, qui jusque-là ont offert au secteur un minimum d'encadrement, à savoir les Coopératives centrales et régionales de services de motoculture, ont été liquidés. Quant à l' « encadrement » par les autres départements ministériels tels que l' « Industrie », le « Commerce » ou les «Finances », il s'agit d'un abus de langage puisque ces départements ne développent rien de spécifique, en dehors des instruments réglementaires par lesquels ils ont l'habitude de gérer le reste de leur activité tel que le « cahier des charges » ; il n'existe aucune spécificité réglementaire qui concerne le machinisme agricole en tant que tel.*

70. *L'analyse de la mécanisation à l'échelle mondiale révèle le « gap » entre les pays industrialisés, entrés à présent dans une phase de politique agricole où les objectifs consistent essentiellement à réduire les excédents agricoles et à préserver davantage l'environnement et, les pays en développement, dont la dotation est de 10 à 20 fois et parfois plus, inférieure à celle des pays développés. La Tunisie se situe dans les pays moyennement équipés, avec toutefois beaucoup de retard en matière de petite motoculture en comparaison à des pays tels que le Liban, auquel il faut ajouter l'handicap de la quasi-inexistence de système coopératif de services en matière de machinisme agricole.*

71. *Ainsi, au terme de cette première phase de diagnostic du secteur machinisme agricole il apparaît les principaux éléments de synthèse suivants, en prélude aux prochaines phases de l'étude à savoir :*

    (i) La période dite d' « âge d'or » du machinisme agricole est révolue et, depuis, de nouveaux dispositifs, mécanismes et logiques de comportement se sont mis en place, qui forment désormais le nouveau paysage économique, social, technique et institutionnel du secteur, dont il s'agit d'identifier les principaux points forts qu'il s'agira d'appuyer et de développer et, les principaux dysfonctionnements qu'il s'agira de traiter.

    (ii) Il reste évident qu'au cours de la dernière période de 15 ans il a manqué à l'Etat en particulier et au secteur en général un espace institutionnel fédérateur et doté des moyens de planification, d'intervention et de régulation à la mesure des besoins, mais en harmonie avec les nouvelles logiques de libéralisation et de responsabilisation des acteurs.

    (iii) Cet espace institutionnel à l'instar des cas de réussite en Tunisie d'organismes tel que le CETTEX ou le CETIME qui ont non seulement sauvés mais développés et modernisés des secteurs aussi stratégiques que le textile ou les industries mécaniques et électriques aurait fourni la possibilité de confronter tous les acteurs autour d'objectifs communs mais avec les spécificités et les contraintes de chacun : producteurs agricoles, fournisseurs de matériels, fournisseurs de services, chercheurs,

vulgarisateurs, formateurs, appui institutionnel à la production, appui financier au développement, etc.

(iv) Ce cadre institutionnel se serait doté des moyens y compris ceux du conseil et de l'essai en laboratoire afin, soit d'apporter un certain nombre de services en interne, soit de développer des cations sous sa supervision tel que la mise à niveau, la certification, la normalisation, etc.

(v) Ainsi, par le biais du machinisme agricole, le secteur de l'agriculture peut désormais adopter des logiques et des systèmes qui ont réussi dans l'industrie en partant de l'analyse des besoins, l'identification des objectifs, l'organisation des acteurs, la mobilisation des moyens, la mise en œuvre et le suivi des stratégies

(vi) C'est l'objet des prochaines phases de l'étude dont le but ultime est de mettre en place un Plan d'Action pour le développement du secteur machinisme agricole (Phase III), basée au préalable sur l'analyse des besoins (Phase II).

I. Introduction

1. Rappel des objectifs de l'étude

1. Sur la base des termes de références, l'étude a pour objet « le diagnostic du secteur du Machinisme Agricole en Tunisie en vue de sa mise à niveau et la projection des actions nécessaires, compte tenu des mutations vécues et des défis à venir que connaîtrait le secteur agricole à l'horizon 2020 ». L'étude doit ainsi dans une première phase d'analyse-diagnostic : (i) « dresser la typologie des exploitations agricoles », (ii) « identifier les principaux systèmes de production » et, (iii) « dresser l'état actuel du parc de matériel agricole en termes de - consistance du parc, - évaluation des importations, - la production locale, - le matériel d'élevage, - la gestion du parc, - le coût de la mécanisation, - le niveau d'équipement, - le service après-vente et, - les prestations de service en motoculture » et , (iv) « analyser l'état de l'environnement du secteur en termes de - réglementation du commerce, - investissement, - aspects institutionnels et organisationnels ».

2. Dans la deuxième phase il s'agit de « définir les besoins en termes qualitatifs et quantitatifs » sur la base des orientations de l'agriculture tunisienne (orientations en matière de structures foncières et stratégies par filière) et de l'analyse-diagnostic de la première phase. La troisième phase concerne le Plan d'Action et les Mesures d'Accompagnement.

2. Principaux enjeux de la stratégie et des politiques du développement agricole en Tunisie

3. La présente étude sur le secteur machinisme agricole revêt un caractère stratégique. Les objectifs de développement du secteur machinisme ne sont pas déconnectés de ceux du secteur agricole dans son ensemble. C'est dans ce sens qu'il présenté dans ce qui suit le « cadre de référence » de la stratégie de développement agricole tel qu'elle est définie dans les documents d'orientation et de planification.

4. La **contribution du secteur agricole et de la pêche au PIB** a été estimée à 12,5 % en 2003 (aux prix constants de 1990), à 5,7 % des exportations totales de produits, à 21 % du total des emplois en 2002 et à 12,3 % des investissements totaux. Le volume total des investissements réalisés dans le secteur agricole au cours du 9ème Plan est évalué à 4 241 millions de dinars dont 2 146 millions de dinars (soit 50,6%) ont été réalisés par les opérateurs privés. Les prévisions en matière d'investissement au cours du 10ème Plan tablent sur un volume de 4 850 millions de dinars dont 2 650 millions de dinars (soit 54,6%) seront réalisés par les opérateurs privés

5. Les **5 axes de la stratégie de développement de l'agriculture,** d'après les documents de la Planification, consistent en : (i) la mobilisation et la rationalisation de l'exploitation de toutes les potentialités en eau à travers la création de 26 grands barrages, 200 barrages collinaires et 1000 lacs collinaires. (ii) la mise à niveau du secteur et l'amélioration de sa compétitivité dans le contexte de l'ouverture de l'économie tunisienne sur les marchés extérieur et son intégration dans l'économie mondiale, (iii) la consolidation des exportations alimentaires et la diversification des produits exportés ainsi que des marchés, (iv) la consolidation de la sécurité alimentaire à travers la couverture des besoins par la production nationale particulièrement au niveau des produits de base et, (v) l'intensification de l'agriculture à travers une

meilleure adéquation des activités de recherche et de vulgarisation aux réalités du monde agricole tunisien et des caractéristiques des exploitations agricoles.

6. L'**ouverture de la Tunisie au commerce international** dans le cadre de l'OMC et de l'accord de la Zone de Libre Echange avec l'Union Européenne impose une mise à niveau de l'ensemble de l'économie en général, de l'agriculture en particulier.

7. Le **programme de mise à niveau vise les 4 objectifs suivants** : (a) le renforcement de la sécurité alimentaire du pays, (b) l'amélioration de la productivité et de la qualité des produits agricoles et agroalimentaires en vue de renforcer leur compétitivité sur le marché national et international, (c) l'accroissement du revenu de l'agriculteur pour assurer la reproduction de son unité de production, (d) la sauvegarde des ressources naturelles en vue d'assurer une production durable.

8. Les **6 principales composantes du programme** seront les suivantes: ( ) la recherche d'une meilleure compétitivité de l'agriculture tunisienne, ( ) la révision des stratégies sectorielles de développement de manière à les adapter aux contextes nouveaux de la mondialisation et de la compétitivité, ( ) la consolidation des activités pour lesquelles l'agriculture tunisienne a enregistré des acquis, ( ) l'orientation de la production selon les potentialités et les vocations régionales du pays et établissement d'une carte à cet effet, ( ) la réforme du système d'acquisition et de diffusion des innovations technologiques : recherche, vulgarisation et formation, en vue d'améliorer son efficacité et, ( ) le renforcement du secteur des services d'appui à l'agriculture.

9. Les **politiques de développement agricole en Tunisie cherchent constamment à trouver un compromis entre les quatre exigences suivantes** : (i) la réalisation de meilleurs niveaux de production et de productivité à l'échelle du secteur, (ii) la garantie de revenu pour les exploitants, (iii) la compatibilité des objectifs de développement agricole avec ceux de la stratégie nationale d'ordre économique et social (de croissance, de consommation, de commerce extérieur, de partage des rôles entre les opérateurs et de sauvegarde des ressources) et, (iv) la participation du secteur à la réalisation des objectifs d'insertion avantageuse dans le contexte économique international.

10. Identifier et mettre en œuvre des politiques qui répondent à l'ensemble de ces critères en même temps ne fut pas toujours une affaire aisée, étant donné les **logiques autonomes** qui se trouvent à la base de ces objectifs. Les difficultés ont été d'autant plus importantes que l'agriculture tunisienne présente **des spécificités qui rendent souvent plus complexes les processus d'adaptation ou d'amélioration des performances**.

11. Il en est ainsi de la **structure foncière** qui fait apparaître que 73 % des exploitants (les moins de 10 ha) ne disposent que de 21 % des superficies, avec une moyenne de 3 ha; 24 % des exploitants (les plus de 10 et moins de 50 ha) disposent de 42 % des superficies, avec une moyenne de 20 ha et, 3 % des exploitants (les plus de 50 ha) disposent de 37 % des superficies, avec une moyenne de 139 ha. De telle manière que, le rapport, en termes de superficie moyenne par exploitation, de la troisième strate à la première, est de 46.

12. Ainsi, si l'agriculture tunisienne dispose incontestablement d'un volet **économique**, représenté par la part en superficie des exploitations de plus de 50 ha, soit 37 %, elle présente néanmoins, un volet **social** dominant, illustré par la part en effectifs des exploitants disposant de moins de 10 ha, soit 73 %.

13. Le deuxième facteur de difficulté est lié à la **forte variabilité climatique conjuguée à la prédominance du système en sec qui représente 95 % des superficies**, faisant de l'agriculture, dans une large mesure, une **activité risquée**, permettant difficilement d'envisager des stratégies d'accumulation conséquentes par le secteur privé. C'est ainsi que l'investissement de l'Etat dans ce secteur représente la moitié (50 %) de l'investissement global, dont 64 % sont, il est vrai, orientés vers l'hydraulique.

14. Le **caractère social dominant** de l'agriculture tunisienne, la **prééminence des risques** liés au facteur climatique et écologique, la **forte intervention de l'Etat** pour, d'une part, assurer des objectifs socio-économiques stratégiques et, d'autre part, prendre en charge une bonne partie des investissements, notamment en matière hydraulique, n'ont pas toujours contribué à l'émergence d'une rationalité d'optimisation au niveau du secteur, **rendant toujours plus nécessaire l'intervention de l'agent public** et reculant l'échéance d'une prise en charge plus directe par les opérateurs privés.

15. Cette situation, devenant de **plus en plus antinomique avec les nouvelles orientations de base en matière économique** en faveur d'un modèle de régulation où le marché joue un rôle plus important dans la sanction de l'acte économique, le Gouvernement tunisien a opté pour un programme de réforme visant un **meilleur ajustement du secteur agricole aux stratégies prédominantes en matière de développement**, tout en sauvegardant la prise en compte des données sociales et environnementales spécifiques au secteur.

16. Cette orientation, mise en œuvre dans le cadre du **Plan d'Ajustement Structurel Agricole (PASA)**, a consisté essentiellement à introduire "une plus grande dose de marché" par une réduction progressive (et parfois franche) des subventions aux intrants et un recours de plus en plus important au jeu de l'offre et de la demande pour la fixation des prix. Il s'agit aussi, dans le cadre de la même orientation, de **désengager l'Etat progressivement des activités marchandes de production et de service du secteur agricole et agro-alimentaire,** au bénéfice du secteur privé.

17. La mise en œuvre de cette stratégie n'étant pas encore arrivée à son terme, il est **difficile d'en tirer un bilan complet**, à l'exception des effets positifs qu'on peut observer par exemple en matière de production de viandes et de lait.

18. On peut, toutefois, formuler le constat suivant : les produits agricoles revêtant, pour beaucoup d'entre eux, du point de vue de l'Etat, un caractère stratégique, il n'a pas été question, de ce point de vue, d'une libéralisation intégrale, ce qui, ajouté au fait que l'ensemble de la stratégie se trouve encore dans une phase de transition, a créé une **somme d'ambiguïtés** dans laquelle, l'agent privé est tenté par une situation mixte de "libéralisation protégée" et l'agent public, par une approche combinée de "libéralisation administrée".

19. Cette phase de réorganisation "intérieure" inachevée de l'économie agricole se trouve aujourd'hui rattrapée par des **exigences de libéralisation et de meilleure insertion à l'échelle du contexte "extérieur".**

20. Combinées, les deux exigences reviennent à devoir, pour l'avenir, **porter l'ensemble de la stratégie de libéralisation à un cran supérieur**, en réalisant une confrontation des performances du secteur agricole non seulement à l'échelle du marché intérieur, mais en se proposant d'inscrire l'ensemble de la démarche au niveau d'une dimension plus mondialisée de compétitivité sur le marché extérieur. Il est évident que des synergies existent entre les deux démarches et que, **stratégie de type PASA et orientation manière "compétitivité", sont appelées à une interaction m[illegible].**

21. Néanmoins, les considérations liées aux spécificités du secteur agricole, son caractère social affirmé, les enjeux stratégiques qui le régissent **ne vont pas se trouver plus simplifiées dans le cadre d'une orientation en faveur d'une meilleure compétitivité.** Cela est lié, en effet, aux spécificités du marché mondial agricole, reflet lui-même des diverses politiques nationales et régionales à l'échelle mondiale relatives au secteur agricole, où les volontés de libéralisation et de "plus de marché" interagissent avec des considérations internes d'ordre stratégique et socio-politique.

22. **Ainsi, il ressort des orientations stratégiques de l'agriculture tunisienne concernant le secteur machinisme agricole, les objectifs globaux suivants** : (i) faire face au vieillissement de population active agricole et à la raréfaction de la main-d'œuvre ordinaire et qualifiée et au plus grand recours à la mécanisation qui en résulte, (ii) améliorer l'efficacité du système « machinisme agricole », (iii) mieux intégrer le paramètre « mécanisation » dans la stratégie de recherche par l'exploitant d'une meilleure compétitivité, (iv) assurer une meilleure cohérence entre les stratégies des différents intervenants dans le secteur machinisme agricole.

3. Les politiques de mécanisation agricole

23. L'histoire de la mécanisation agricole montre que la politique agricole a évolué en dents de scie sur ce chapitre. Celle-ci est passée par plusieurs étapes : **(A) 1960-début des années 1970 : les débuts de la motorisation.** La motorisation a eu pour cadre organisationnel et institutionnel les Unions Coopératives de Production (UCP). Cette période est marquée par l'installation de l'ancêtre de la CMT à Mateur (montage du T450 qui correspond au Mac Cormick B450) mais surtout par une volonté de moderniser l'agriculture tunisienne notamment par la transformation des structures foncières et par le développement de la mécanisation, **(B) début des années 1970 – début des années 1980** : la fin de la politique agricole des années 1960 a donné lieu à la création des coopératives régionales de motoculture (COREMO) surtout dans le Nord et le Centre, sous l'égide de l'Union Centrale des Coopératives de Motoculture. Puis toutes les COREMO ont été regroupées en une Coopérative Centrale de Motoculture (COCEMO), mis à part la COREMO de Bizerte qui a continué à fonctionner jusqu'en 1976. Pour certains responsables du secteur de cette époque, les années 1970 constituent **l'apogée du développement de la mécanisation organisée**, dans tous les aspects techniques, organisationnels et institutionnels. Selon ces responsables, la COCEMO a bien diffusé l'utilisation rationnelle de la mécanisation, bien développé la location et facilité l'accès des petits agriculteurs à la mécanisation. Elle a également introduit la petite motoculture notamment dans le Cap Bon (Korba, Menzel Bou Zelfa…) et dans la région de Bizerte (Ras Jebel, Sounine…). En même temps, la COCEMO a introduit les tracteurs de grande puissance (Steier 225 CV) en remplacement des chenillards. Il y a donc eu introduction de la mécanisation avec toutes les gammes de puissance pour faire toutes les opérations. La COCEMO a également entrepris un travail de formation des mécaniciens à l'étranger en France et en Italie. La COCEMO était bien encadrée, elle comptait des ingénieurs même au niveau régional. Il y avait aussi une planification des opérations. Par exemple, il y avait des campagnes pour l'ensilage. Les grands agriculteurs ont alors acquis des tracteurs. Les Offices de développement ont aussi joué un rôle important dans la diffusion de la mécanisation. La COCEMO a commencé à avoir des difficultés lorsque s'est développée la location par les privés. Toutefois elle a continué à jouer un rôle modérateur des prix. La restructuration de la COCEMO et la création de la SONAMO (1974) puis de la SONAM (1976) marquent la fin de cette époque de développement de la mécanisation contrôlée et organisée par l'Etat. La SONAM a périclité à son tour trois ans après sa création, **(C) les années 1980 : fin de l'intervention de l'Etat**. Toutefois, l'Etat a continué à réglementer le commerce et à intervenir au niveau de la

fabrication de matériel agricole (CMT). Mais plusieurs problèmes ont commencé à se poser : coût des investissements d'une grande unité industrielle pour une faible production sur un marché de petite dimension. La réglementation du commerce avait imposé une seule marque sur le marché (Deutz) quoique avec une gamme très diversifiée. Mais les effets négatifs de l'importation d'une seule marque sont apparus. D'où la remise en cause de cette politique, d'autant qu'à la fin des années 1980, le désengagement de l'Etat a commencé à se poser dans le cadre du PASA. L'étude du Plan Directeur de la Mécanisation Agricole (PDMA) se situait dans ce contexte où les contradictions en matière de politique agricole étaient très prononcées, **(D) l'après PDMA** : le Plan Directeur de la Mécanisation Agricole a tenté de répondre à des problématiques diversifiées. Mais la critique essentielle qu'on pourrait adresser à ce Plan, c'est le manque d'articulation des différents volets de l'étude et l'absence d'un « fil directeur ». Le PDMA correspond à une somme d'études juxtaposées sans lien entre elles. Il n'a pas permis de formuler une politique claire en matière de machinisme agricole. L'après PDMA est surtout caractérisé par une politique de libéralisation du secteur.

4. Les principales caractéristiques des structures d'exploitation

24. **La mécanisation agricole ne saurait être traitée sans prise en compte du contexte des structures au sein desquelles elle s'insère.** D'après l'enquête sur les structures des exploitations agricoles réalisée par le Ministère de l'Agriculture en 1994, le nombre d'exploitations agricoles est passé de 326 000 en 1961-1962 à 471 000 en 1994-1995 (les deux années au cours desquelles il y a eu un recensement), soit un accroissement de + 44%, alors que la superficie totale a très peu augmenté, moins de 2%. Les points saillants de l'évolution des caractéristiques structurelles de l'agriculture tunisienne sont : (i) l'accroissement de presque de moitié du nombre d'exploitations (ii) la réduction de – 31% de la taille moyenne des exploitations en passant de 16 ha à 11 ha, (iii) le développement de la multi-activité, (iv) l'élévation de l'âge moyen des agriculteurs, (v) la réduction de la location et du métayage et, (vi) la baisse des aides familiaux et des salariés dans la main-d'œuvre agricole.

25. **La répartition selon la superficie des exploitations montre que la petite exploitation prédomine.** Les exploitations de moins de 5 ha représentent 53% en nombre et 9% en superficie. Il convient de souligner que cette structure des exploitations a connu des changements importants depuis l'enquête de 1961-1962. C'est ainsi qu'en 33 ans le nombre d'exploitations de moins de 5 hectares a augmenté de 98% alors que celui des exploitations de plus de 100 hectares a baissé de 20%. Ces changements sont essentiellement dus au partage des terres lors des successions. Notons enfin que les exploitations sont fortement morcelées, puisque seulement 48% parmi elles sont constituées d'une seule parcelle, alors que 26% sont composées de 2 parcelles, 12% de 3 parcelles et 14% de 4 parcelles et plus.

26. **Le statut juridique des exploitations agricoles fait apparaître que la majorité des cas relève du domaine privé**. Les terre gérées directement par l'Etat (domaines de l'Etat, fermes appartenant aux établissements de recherche et de formation, etc.) totalisent environ 200 000 ha, représentant ainsi 4% environ de la surface totale agricole. Une grande partie des terres du domaine, qui s'étendent sur 500 000 ha a été restructurée sous forme de location de longue durée à des Sociétés de Mise en Valeur et de Développement Agricole (près de 200 SMVDA avec une superficie totale de près de 140 000 ha, soit une moyenne de 700 ha par SMVDA) ou à des techniciens agricoles. De même près de 350 "lots techniciens" et 1400 lots pour des jeunes agriculteurs ont été attribués depuis 1990.

27. **Concernant le mode de faire valoir, celui qui est le plus largement pratiqué c'est le mode de faire valoir direct** : 91% des exploitations, alors que la location ne représente que 2.5% et le métayage et autres 6.5%.

28. **L'âge moyen des exploitants est estimé à 53 ans, mais 37% des exploitants sont âgés de plus de 60 ans, alors que cette frange ne représentait que 21% en 1961**, ce qui montre une nette tendance au vieillissement de cette population. Il y a lieu de relever aussi que le niveau d'instruction des exploitants est bas, puisque 88% n'ont pas dépassé le niveau de l'enseignement primaire.

29. **Il ressort de ces caractéristiques structurelles plusieurs facteurs défavorables à la mécanisation de l'agriculture tunisienne sur des bases rationnelles** d'adéquation par rapport aux besoins culturaux des exploitations, aux exigences de formation, de capacités techniques de conduite, d'entretien et de réparation du matériel agricole.

II. Analyse de la structure du parc de matériel agricole

2.1 Observations préliminaires concernant l'enquête

30. Les résultats bruts de l'enquête « exploitations » ont fait l'objet **d'ajustements et de recoupements** avec l'enquête « CRA » et avec d'autres sources d'information : la base de données fournie par l'ATTT concernant les tracteurs agricoles immatriculés, les statistiques d'importation de l'INS. Les premiers résultats ont permis de donner une estimation des effectifs et de la répartition régionale et par modèles d'exploitation du parc de matériel agricole. Le matériel a été décomposé en 3 catégories : les tracteurs, le matériel d'attachement et les moissonneuses-batteuses.

31. L'analyse des résultats bruts de l'enquête exploitation dégage les deux constats suivants : (i) l'enquête s'est orientée vers les exploitations équipées. En effet une comparaison avec les résultats de « l'enquête 94 » fait apparaître un écart entre le taux d'équipement[1] « observé » qui s'élève à 31 % et le taux « réel » d'équipement qui atteint 6%, (ii) il est aussi à souligner que l'échantillon s'est focalisé sur les gouvernorats du Nord (les plus mécanisés) en vue de déceler les innovations et de repérer des aspects qualitatifs caractérisant le secteur.

32. Afin de corriger ces distorsions qui pourraient biaiser l'estimation des deux parcs « tracteurs » et « outils d'attachement », le Consultant a procédé à un certain nombre de redressements de l'échantillon sur la base des résultats de « l'enquête 94 ».

33. Deux types de redressement ont été opérés : - le premier concerne la représentativité de l'enquête par gouvernorat, - le second intéresse le taux d'équipement par gouvernorat, sur la base des deux ratios suivants : le taux d'équipement observé dans l'enquête 2003 et le taux d'équipement réel calculé sur la base des résultats de l'enquête 94.

34. Un coefficient de redressement synthétique α_g est ainsi calculé et est donné par la formule suivante :

avec :

$$\alpha_g = \left(\frac{\frac{N_{g\,94}}{N_{T94}}}{\frac{N_{g\,2003}}{N_{T2003}}}\right)\left(\frac{\tau_{g\,94}}{\tau_{g\,2003}}\right)$$

N_{g94} : Le nombre d'exploitations recensées en 1994 dans le gouvernorat g.

N_{T94} : Le nombre total d'exploitations recensées en 1994.

N_{g2003} : Le nombre d'exploitations enquêtées dans le gouvernorat g (enquête 2003).

N_{T2003} : Le nombre total d'exploitations enquêtées (enquête 2003).

t_{g94} : Taux d'équipement du gouvernorat g (résultat de l'enquête 94).

t_{g2003} : Taux d'équipement du gouvernorat g observé dans l'enquête 2003.

[1] défini comme étant la part des exploitations ayant au moins un tracteur de l'ensemble des exploitations.

35. A titre d'exemple, le nombre d'exploitations recensées dans le gouvernorat de Sfax, d'après l'enquête 94, est de 42 000 exploitations, ce qui représente 8,9 % du nombre total des exploitations avec un taux d'équipement de 7,8 %. Le nombre d'exploitations enquêtées par le Consultant est de 54, soit 5,9 % de l'échantillon enquêté dont 46 % sont équipées d'au moins un tracteur. Ainsi, le coefficient de redressement synthétique α_{sfax} est égal à 0,25[2] .

36. Par ailleurs, l'enquête « quantitative » a englobé près de 950 exploitations et un parc de près de 300 tracteurs. En plus de cette enquête quantitative, une enquête « qualitative » a englobé des unités d'OTD et de SMVDA et près de 150 « fiches techniques » élaborées à partir des données de 150 exploitations privées ayant fait l'objet d'entretiens et de collecte d'informations plus rapprochés, auprès d'unités de production privées présentant un minimum de consistance technique.

37. A la lumière de ce qui précède il ressort les éléments suivants d'évaluation qualitative des données collectées : (i) pour toutes les données qui présentent de faible risques d'incompréhension ou d'interprétation tel que l'âge et la puissance du tracteur, le nombre de matériels d'attachement, les systèmes culturaux, la SAU, l'âge de l'exploitant et son niveau d'instruction, etc., la fiabilité des données de l'enquête est très élevée, à l'exception éventuellement de quelques « anomalies » concernant la « puissance du tracteur et le risque de confusion entre « puissance réelle » et « puissance nominale » ; cela a abouti à quelques cas aberrants d'invraisemblance dans les attachements matériels/tracteurs qui n'affectent que très marginalement la fiabilité des résultats, (ii) pour les réponses exigeant un minimum de maîtrise technique concernant la spécification technique des outils, leur état réel, les problèmes de réglage, etc. la qualité des réponses est très inégale, (iii) pour les réponses d'ordre économique et financier tel que l'usage non agricole, l'utilisation agricole hors ferme (la location), les coûts d'entretien et de réparation les réponses présentent une qualité relative, tel que cela est vrai pour toutes les réponses aux questions de cet ordre, quelque soit par ailleurs l'enquête.

38. Enfin, les principales données concernant les effectifs des exploitations enquêtées sont les suivantes : par région : Nord (469), Centre (404), Sud (126) ; par statut d'organisation : Privé (941), SMVDA (23), OTD (10) Lots Techniciens (25) ; par strate : M1 (410), M2 (199), M3 (206), M4 (126) ; par mode d'intensification : Sec (626), Mixte (152), Irrigué (128). L'ensemble de ces données est présenté dans un tableau global à la fin du présent chapitre.

2.2 Caractéristiques du parc tracteurs

2.2.1. Estimation de la taille du Parc

39. Le parc tracteurs du **secteur privé** a été estimé sur la base des résultats de l'enquête « exploitations » ajustés par les résultats de l'enquête « CRA » sur certains gouvernorats (Ben Arous, Bizerte, Sfax, Kebili). Le parc des exploitations privées est ainsi estimé à 41 800 tracteurs, dont la répartition par gouvernorat se présente comme suit. La structure du parc par gouvernorat n'a pas beaucoup changé par rapport aux résultats de l'enquête sur les structures d'exploitation de 1994/1995 du Ministère de l'Agriculture (désignée ci-après par « enquête 94 »).

[2] α_{sfax} =(42000/471000)/(54/913)*(7,8%/46%)

Tableau N°1. Répartition régionale du parc Tracteurs du « privé »

Gouvernorat	Nombre de Tracteur	En %	Gouvernorat	Nombre de Tracteur	En %
Sfax	4429	10,60%	Kasserine	1525	3,60%
Beja	4164	10,00%	Sousse	1267	3,00%
Bizerte	3433	8,20%	Zaghouan	1237	3,00%
Nabeul	3340	8,00%	Medenine	1120	2,70%
Le Kef	3112	7,40%	Gabes	1030	2,50%
Kairouan	2754	6,60%	Tataouine	650	1,60%
Jendouba	2598	6,20%	Gafsa	574	1,40%
Siliana	2505	6,00%	Monastir	557	1,30%
Sidi Bouzid	1828	4,40%	Ariana	465	1,10%
Mahdia	1652	4,00%	Tunis	241	0,60%
Manouba	1557	3,70%	Kebili	189	0,50%
Ben Arous	1545	3,70%	Tozeur	37	0,10%
Total	41811	100%			

40. Ainsi, en termes d'équipement en tracteurs apparaissent 3 « classes » de gouvernorats : (i) les 8 gouvernorats **les plus équipés** : Sfax, Béja, Bizerte, Nabeul, Le Kef, Kairouan, Jendouba et Siliana. A eux seuls **ces 8 Gouvernorats monopolisent 63% du parc** tracteurs avec une **moyenne de 3300 tracteurs** par gouvernorat, (ii) les 9 Gouvernorats **moyennement équipés** : Sidi Bouzid, Mahdia, La Manouba, Ben Arous, Kasserine, Sousse, Zaghouan, Medenine et Gabès, avec une **moyenne de 1400 tracteurs**. Ces **9 Gouvernorats totalisent 31%** du parc des tracteurs et, (iii) les 7 Gouvernorats **les moins équipés** : Tataouine, Gafsa, Monastir, Ariana, Tunis, Kebili et Tozeur qui **ne disposent que de 6%** du parc de tracteurs, avec une **moyenne de 400** tracteurs. Cette structure fait apparaître que dans le « peloton de tête » il y a les 6 gouvernorats traditionnels du Nord mais en plus on retrouve deux gouvernorats du Centre, **Sfax et Kairouan**, avec un statut de gouvernorats à vocation agricole affirmée et au potentiel certain.

41. Pour le parc tracteur du **secteur organisé** (OTD, SMVDA,...), il est estimé à 2 487 unités sur la base de l' « enquête CRA ». L'analyse de la répartition régionale du parc montre une assez forte concentration dans les deux gouvernorats de Béja et Bizerte, dont les parts cumulées atteignent 31 % du parc total. La répartition régionale du parc est représentée dans le tableau suivant. Les 6 premiers gouvernorats de ce classement totalisent 65% de l'effectif global et font apparaître, en comparaison avec le classement précédent, 5 gouvernorats qui figurent sur les deux listes : Bizerte, Béja, Sfax, Siliana et Nabeul.

Tableau N 2. Répartition régionale du parc tracteur secteur « organisé »

Gouvernorat	Nombre de Tracteur	%	Gouvernorat	Nombre de Tracteur	%
Bizerte	390	15,70%	Mahdia	43	1,70%
Béja	377	15,20%	Médenine	42	1,70%
Sfax	240	9,70%	Ariana	28	1,10%
Siliana	213	8,60%	Kasserine	26	1,00%
Nabeul	204	8,20%	Gabès	22	0,90%
Zaghouan	191	7,70%	Ben Arous	17	0,70%
Manouba	130	5,20%	Sousse	17	0,70%
Jendouba	121	4,90%	Tozeur	15	0,60%
Le Kef	120	4,80%	Tunis	10	0,40%
Kairouan	109	4,40%	Gafsa	10	0,40%
Sidi Bouzid	102	4,10%	Tataouine	7	0,30%
Kébili	50	2,00%	Monastir	3	0,10%
Total	2487	100%			

42. **En termes d'évolution des effectifs du parc dans son ensemble**, l'estimation du nombre de tracteurs est passée de 35 100 en 1994 à 44 298 en 2003, soit un **accroissement annuel moyen de 2,6%**. La durée qui sépare l'enquête 1994 et la présente étude (juillet 2003, avec la nouvelle enquête qui a servi de base à la dite étude), constitue un intervalle de temps suffisamment large pour identifier des changements de structures ou, au contraire, constater des invariants, que l'on pourra considérer comme étant des paramètres constants et caractéristiques de l'agriculture tunisienne.

43. La structure du parc par **grande région** n'a quasiment pas évolué par rapport aux résultats de l'enquête 1994 qui a fait apparaître les données suivantes : 60% pour le Nord, 32% pour le Centre et 8% pour le Sud.

Tableau N°3. Evolution de la répartition des tracteurs par grande région

	Enquête 1994	Etude 2003
Nord	60%	58%
Centre	32%	34%
Sud	8%	8%
Ensemble	**100%**	**100%**

44. La répartition des tracteurs par grande région exprime, néanmoins, une légère tendance, relativement prévisible, en faveur d'un **poids un peu plus important de la région Centre,** dont l'agriculture s'intensifie de plus en plus, résultat, entre autre, de l'importance prise par l'irrigué dans cette zone. Il est à remarquer que cette évolution s'est faite aux dépens aussi bien du Nord que du Sud. Cette évolution de la structure régionale du parc est probablement à nuancer. Elle peut refléter non pas une tendance durable dont on ne verrait pas a priori la justification mais un **« moment » dans l'équipement régional différencié,** qui peut correspondre à un mécanisme de rattrapage des régions, les unes par rapport aux autres, aboutissant à une « structure » qui peut être modifiée si on refait la même enquête dans 10 ans.

2.2.2. Analyse de la structure par âge du parc

45. **L'analyse de la structure par âge du parc de tracteurs, en tant qu'indicateur** des stratégies d'acquisition, de renouvellement, ou d'extension du volume et de la structure d'équipement des exploitations (cette extension pouvant être au sein des exploitations existantes ou par la création de nouvelles exploitations), a évolué de la manière suivante :

Tableau N°4. Evolution de la structure par âge du parc

	Enquête 1994	Etude 2003	Sens de la variation
< 5 ans	25%	23%	-
5 à 10 ans	29%	28%	-
10 à 15 ans	23%	18%	-
15 à 20 ans	13%	17%	+
20 ans et +	10%	13%	+

46. Les données du tableau N°4 mettent en relief **une légère tendance au vieillissement** du matériel, puisque l'âge moyen[3] des tracteurs est passé de 10,45 ans à 11,15 ans entre les deux enquêtes, la part des « moins de 15 ans » passant de 77% à 69% et celle des « plus de 15 ans » de 23% à 30%, avec presque, pour cette dernière catégorie, le gain d'1 point par an sur les 10 dernières années.

47. Le **détail de la structure du parc** de tracteurs par âge et par région et la prise en compte (qui sera réalisée plus loin dans le présent texte) des **statistiques des importations** pour les 20 dernières années fournissent un certain nombre **d'éléments d'explication** concernant la structure par âge du parc.

Tableau N°5. Structure du parc de tracteurs par âge et par région

	Nord	Centre	Sud	Ensemble
< 5 ans	29%	14%	21%	23%
5 à 10 ans	22%	37%	38%	28%
10 à 15 ans	17%	18%	24%	18%
15 à 20 ans	18%	17%	15%	17%
20 ans et +	14%	14%	1%	13%
Total	100%	100%	100%	100%

48. L'examen de la répartition présentée dans le tableau N°5 fait apparaître une **structure similaire pour les « moins de 15 ans » pour les régions Nord et Centre** avec, respectivement, 68% et 69% pour les deux régions concernant cette classe d'âge, alors que le **Sud** (qui ne représente que 7 % de l'ensemble du parc) apparaît comme une région disposant d'un parc globalement plus jeune (84% du parc a un âge inférieur à 15 ans). Ceci devrait s'expliquer par le fait que l'adhésion du Sud à l'ère de la généralisation de l'agriculture mécanisée est plus récente que les autres régions. **Pour la classe d'âge « moins de 10 ans » on peut relever le même constat** : une structure équivalente pour le Nord et le Centre (51% de l'ensemble du parc pour cette classe pour les 2 régions) alors que pour le Sud cette catégorie dispose d'un poids supérieur (59%). Mais **c'est par rapport aux deux classes d'âge « moins de 5 ans » et « de 5 à 10 ans » que la région Nord se distingue nettement**, avec, pour la première classe d'âges, une proportion de 29% contre 21% pour le Sud et 14% pour le

[3] Afin de pouvoir « comparer le comparable » les moyennes ont été calculées sur la base des valeurs médianes des différentes classes d'âge

Centre, mettant ainsi en relief **un important renouvellement récent de l'équipement pour cette zone stratégique (celle du Nord)** en termes de contribution à la production agricole nationale et, la deuxième classe d'âges, une proportion de 22% contre 37% et 38% pour le Centre et le Sud, montrant pour ces deux dernières régions un effort d'équipement antérieur, entre 1993 et 1998.

49. En **termes de dynamique d'évolution de la répartition des tracteurs par âge et par région**, les résultats sont présentés dans le tableau N°6.

Tableau N°6. Evolution de la structure du parc tracteur par âge et par région

	Enquête 1994			Etude 2003		
	Nord	Centre	Sud	Nord	Centre	Sud
< 5 ans	22%	29%	29%	29%	14%	21%
5 à 10 ans	32%	23%	29%	22%	37%	38%
10 à 15 ans	24%	23%	22%	17%	18%	24%
15 à 20 ans	13%	14%	13%	18%	17%	15%
20 ans et +	10%	11%	7%	14%	14%	1%
Total	**100%**	**100**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

50. L'examen de ces résultats fait apparaître que si la **« tendance au vieillissement » du parc, mesurée par la part de la catégorie « 15 ans et + », est une tendance presque générale (sauf le Sud dont le poids dans le parc reste faible), cette évolution reste différenciée à l'intérieur des « moins de 15 ans ».** Il s'agit particulièrement de la catégorie « moins de 5 ans » dont la part dans le parc s'améliore pour le Nord (en passant de 22% à 29%) alors que cela se détériore nettement pour le Centre (la part de cette catégorie dans le parc est réduite de moitié, passant de 29% à 14%). Cette structure semble indiquer qu'il y a eu deux moments dans le renouvellement du parc au cours des 10 dernières années : la période 1993-1998 au cours de laquelle c'est plutôt la région Centre et Sud qui a fait le plein, alors que c'est la période 1998-2003 qui a été plus favorable pour le rééquipement de la région Nord. Ce constat peut s'expliquer par l'entrée massive de tracteurs en provenance de la Libye.

51. **L'enquête de 2003 montre un changement dans la structure du parc tracteurs selon la taille de l'exploitation**. Les petites exploitations inférieures à 10 ha, détiennent en 2003 une part plus grande (passant de 21% à 31% entre 1994 et 2003), les grandes exploitations (plus de 50 ha) ont également accru leur part (37% au lieu de 35,5%) alors que les exploitations moyennes voient leur part diminuer de 43,4% à 32%. Il s'agit probablement d'un des résultats les plus importants de l'enquête concernant une certaine « démocratisation » du tracteur agricole : les petites exploitations n'hésitant plus à s'équiper quand une opportunité financière ou commerciale d'acquisition se présente. Cette tendance doit ouvrir deux types de perspectives contradictoires : la première concerne une accentuation, si rien n'est fait, du dysfonctionnement, l'outil mécanique étant ainsi mis à la disposition d'exploitations n'ayant pas nécessairement tous les moyens pour la maîtrise qui s'impose, la deuxième perspective concerne la possibilité qui peut être offerte à travers le développement de pratiques associatives d'optimisation des moyens collectifs.

52. **La répartition de structure par âge et par type d'exploitation révèle des comportements spécifiques intéressants à relever**. En effet, l'examen de la structure générale par âge du parc, toute taille d'exploitation confondue, a montré (cf. paragraphe en supra), une détérioration en termes de structure par âge, pour les 3 classes d'âges : « moins de 5 ans », « moins de 10 ans » et « moins de 15 ans ».

Cependant, **cette tendance à l'échelle globale résulte de comportements contrastés au niveau des différentes catégories de tailles d'exploitation**, notamment pour la classe d'âge **« moins de 10 ans »**.

Tableau N°7. Evolution de la structure du parc de tracteurs par âge et par taille d'exploitation

	Enquête 1994				Etude 2003			
	< 5 ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	50 ha et +	< 5 ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	50 ha et +
< 5 ans	22%	22%	25%	26%	24%	27%	20%	25%
5 - 10 ans	29%	27%	27%	31%	29%	43%	25%	25%
10-15 ans	22%	28%	24%	22%	20%	5%	22%	19%
15-20 ans	16%	12%	14%	12%	15%	15%	17%	19%
20 ans et +	10%	11%	10%	10%	12%	10%	16%	13%
Ensemble	100%	100%	100%	100%	100% / (9)	100% / (10)	100% / (20)	100% / (23)

53. En effet, pour cette classe d'âge (moins de 10 ans), **la catégorie d'exploitations « 50 ha et + » présentait en 1994 la position la plus favorable** : 57% des exploitations de cette catégorie disposaient d'un parc de tracteurs d'âge inférieur à 10 ans, contre seulement 49% pour la catégorie « 5 à 10 ha ». **En 2003, la situation est complètement inversée : la catégorie « 5 à 10 ha » gagne 21 points** au niveau de la classe d'âge « moins de 10 ans » (dont la part dans le parc de cette catégorie est passée à 70% en 2003, contre 49% en 1994) alors que **la catégorie « 50 ha et + » perd 7 points** pour la même classe d'âge (50% en 2003 contre 57% en 1994). **On dispose ainsi d'enseignements révélés par l'enquête** dont il s'agira d'identifier les raisons explicatives pour ce type de comportement qui fait qu'**au cours de la période des 10 dernières années ce sont des petites exploitations de catégorie 5-10 ha qui ont mieux modernisé leur équipement**, alors que **celles qui sont sensées être potentiellement plus performantes (+ de 50 ha) ont vu la situation de leur équipement régresser.**

54. Aussi peut-on déduire de ce qui précède que la période 1993-1998 correspond à une phase de forte dynamique d'équipement dont ont bénéficié principalement les régions Centre et Sud et particulièrement le modèle 5-10 ha.

55. S'agissant des **différents modes d'intensification** (sec, mixte, irrigué), il n'existe pas de base comparative avec l'enquête 94 et on se limitera aux résultats de 2003. Celle-ci montre la répartition suivante : 68 % du parc tracteurs fait partie des exploitations en sec, 19% dans le mixte et 13% dans l'irrigué[4]. On peut toutefois observer que **le secteur irrigué qui ne concernerait que 7% de la SAU bénéficierait ainsi d'une dotation en matériel 'tracteurs' qui correspond à plus du cinquième (21%) du parc**. Cette conclusion est a priori cohérente avec le taux d'intensification du secteur irrigué.

2.2.3. Analyse de la structure par gamme de puissance du Parc

56. Entre les deux enquêtes 1994 et 2003 on constate un **changement important dans la structure du parc tracteurs en termes de puissance exprimée en CV.** Afin de pouvoir comparer les résultats de l'enquête 2003 à ceux de 1994 on a procédé à une harmonisation des classes de puissance.

[4] Les superficies irriguées correspondent à 7% de la SAU totale et à 26% du total des exploitants (source : Min. de l'Agriculture, DG/EDA. Budget économique 2001).

57. L'examen des données des deux enquêtes montre **une très forte baisse de la proportion des tracteurs de puissance inférieure à 40 CV (y compris les motoculteurs qui par ailleurs représentent 4% du parc) de 18% à 9%**, une réduction de la part des tracteurs de 40 à 75 CV de 66% à 61% et **un accroissement important de la part des tracteurs de puissance allant de 75 à 90 CV, qui passe de 12% à 26%.**

58. Ce glissement de la structure du parc vers de plus grandes puissances est encore plus évident si l'on considère les résultats de 2003 exprimés dans les catégories de puissance retenues dans l'enquête de 2003 : **les tracteurs de puissance supérieure à 70 Cv constituent actuellement 57% du total du parc.**

59. **Le ratio puissance par hectare est de 0,57 CV par hectare de SAU**, ce qui correspond à un **accroissement du niveau global de la dotation en puissance du parc tracteurs** par rapport aux estimations précédentes : 0,43 CV/ha en 1995, selon la DG/GREE, sur la base des résultats de l'enquête 94.

60. Toutes régions confondues, la répartition du parc de tracteurs par catégorie de puissance fait apparaître un glissement important vers une structure du parc d'une puissance moyenne supérieure. C'est ainsi que la part des tracteurs « de moins de 40 CV » a été divisée par deux (passant de 18% à 9%), alors que la part « des plus de 75 CV » a été pratiquement multipliée par 2 (passant de 16% à 30%), le tout en l'espace de 9 ans. La puissance moyenne du parc serait ainsi passée de 58 CV à 64,5 CV entre 1994 et 2003. Cette évolution peut s'expliquer par les facteurs suivants : (i) nécessité de réaliser les opérations culturales dans un temps plus court afin d'assurer une meilleure conformité au calendrier cultural, (ii) faible disponibilité de matériel d'attachement pour les tracteurs de faible puissance, (iii) tendance à coupler les outils pour réduire le nombre de passages, (iv) réduction des coûts relatifs des tracteurs de plus de 70 CV.

Tableau N°8. Evolution de la structure par catégorie de puissance

	Enquête 1994	Etude 2003	Variation
< 45 CV	18%	9%	(- 50%)
45 à 75	66%	61%	(- 8%)
75 à 90	12%	26%	(+117%)
90 et +	4%	4%	-
Ensemble	**100%**	**100%**	-
Puiss. Moy.	*58 CV*	*64 CV*	*10%*

61. L'effet « région » sur cette évolution apparaît à travers le tableau suivant :

Tableau N°9. Evolution entre 1994 et 2003 de la structure du parc de tracteurs par catégorie de puissance et par région

	Enquête 1994			Etude 2003		
	Nord	Centre	Sud	Nord	Centre	Sud
< 40 CV	12%	18%	60%	11%	5%	20%
40 à 75	68%	70%	37%	53%	73%	80%
75 à 90	15%	9%	2%	32%	23%	0%
90 et +	5%	3%	1%	5%	0%	0%
Ensemble	100%	100%	100%	100%	100%	100%

62. Il en ressort que **la tendance vers le plus de puissance du parc a été presque uniforme pour le Nord et le Centre** : les proportions des « 75 CV et + » étant passées respectivement de 20% à 37% et de 12% à 23%. Pour la région Sud, il se maintient une structure de parc où les « plus de 75 CV » représentent moins de 3% de l'ensemble.

63. Cette évolution uniforme, indépendamment du contexte régional, montre que ce phénomène d'accroissement de la puissance du parc tracteurs ne peut pas trouver son explication au niveau du « technique » agricole, dont la configuration diffère beaucoup d'une région à une autre, mais dans le **contexte extra-agricole** (prix, importation, commercialisation, maintenance, pièces de rechange, etc.), dont les données sont **les mêmes pour toutes les régions**.

64. Une autre manière de mieux saisir l'ampleur de ces tendances consiste à passer par le calcul des « puissances moyennes » par région :

Tableau N°10. Evolution des « puissances moyennes » des parcs régionaux de tracteurs

	Enquête 1994	Enquête 2003	Accroissement
Nord	59 CV	65 CV	+ 6 CV
Centre	55 CV	62 CV	+ 7 CV
Sud	36 CV	50 CV	+ 14 CV
Ensemble du parc	**58 CV**	**64 CV**	**+ 6 CV**

65. Il ressort du tableau N°8 que, en plus du glissement généralisé vers plus de puissance, on constate **une accélération du phénomène au niveau de la région Sud**. Cette tendance pose le problème de **la compatibilité d'une telle évolution avec des contraintes tel que le type de sol** dans le Sud, combinées à l'érosion éolienne dans cette région.

66. Pour l'effet « taille d'exploitation » sur la variable « puissance », il apparaît que **toutes les catégories d'exploitations ont contribué à l'accroissement de la puissance moyenne du parc**. Cela **confirme les éléments d'analyse que nous avons formulé précédemment,** à savoir que cette tendance est en partie indépendante des données spécifiques des exploitations et s'explique par des facteurs commerciaux et financiers qui seront examinés dans la suite.

Tableau N°11. Répartition des tracteurs selon la puissance et par modèle d'exploitation

	Enquête 1994				Etude 2003			
	< 5 ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	50 ha et +	< 5 ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	50 ha et +
< 40 ch.	21%	29%	20%	12%	26%	9%	10%	3%
40 à 75	75%	63%	69%	61%	58%	76%	64%	49%
75 à 90	3%	7%	9%	19%	16%	15%	25%	32%
90 et +	1%	1%	2%	8%	0%	0%	1%	16%
Ensemble	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**10%**	**100%**	**100%**
Puiss.moy. par modèle	*51 CV*	*49 CV*	*53 CV*	*62 CV*	*52 CV*	*58 CV*	*61 CV*	*73 CV*
					(+2%)	*(+18%)*	*(+15%)*	*(+18%)*

67. Ainsi, **la part de la catégorie « supérieur à 75 CV » très fortement augmenté pour tous les modèles** : passant de 4% à 16% pour les « petites » exploitations (inférieures à 5 ha), de 8% à 15% pour les « moyennes inférieures » (5-10 ha), de 11% à 26% pour les « moyennes supérieures » (10-50 ha) et de 27% à 48% pour les « grandes » exploitations (50 ha et +). Il est, toutefois, remarquable de signaler que pour cette

dernière classe d'exploitations (les + de 50 ha), la part des tracteurs de « plus de 75 CV » est plus importante pour la sous-classe « 50-100 ha » (52% du parc, soit plus de la moitié) que pour la sous-classe « 100 ha et + », où cette catégorie de tracteurs ne représente que 44%. Cette remarque signifierait que **« ce ne sont pas nécessairement les plus grandes exploitations qui poussent au plus de puissance ».**

68. L'examen du tableau 10 confirme le glissement généralisé vers le plus de puissance avec, toutefois, une limitation, **celle du modèle M1 dont la puissance moyenne du parc tracteurs est restée presque la même sur 10 ans.** Cela montre que l'effet commercial et financier généré par le contexte a des limites et que la recherche, pour des raisons économiques évidentes, du matériel au moindre prix représente une contrainte incontournable pour les petites exploitations ; cela reflète aussi la situation de l'irrigué dont les exploitants, tout en disposant d'une certaine capacité de paiement, opèrent sur des superficies réduites qui ne génèrent pas un besoin particulier en termes de gamme de puissance supérieure.

Tableau N°12. Evolution des puissances moyennes des tracteurs par modèle d'exploitation

	Enquête 1994	Etude 2003	Accroissement
M1 (< 5 ha)	51 CV	52 CV	2%
M2 (5-10 ha)	49 CV	58 CV	18%
M3 (10-50 ha)	53 CV	61 CV	15%
M4 (50 et +)	62 CV	73 CV	18%
Ensemble du parc	58 CV	64 CV	10%

69. L'analyse de la répartition des puissances de tracteurs par mode d'intensification (tableau N°13) fait ressortir un premier résultat concernant la pertinence des gammes de puissances : les limites de puissance les plus pertinentes semblent être 50 CV et 70 CV, qui font apparaître ainsi 3 classes distinctes, classe 1 : moins de 50 CV, classe 2 : entre 50 CV et 70 CV et, classe 3 : plus de 70 CV. C'est ainsi que la part la plus importante du parc de tracteurs du secteur « irrigué », soit 48%, se trouve dans la première classe ; alors qu'à l'opposé, pour le secteur « en sec », seule une très faible partie de son parc, soit 14%, fait partie e cette classe. On dispose probablement d'un premier enseignement important dégagé de la présente étude : l'existence d'un certain effort d'optimisation puissance/conduite technique. Le deuxième enseignement concerne le fait qu'il existerait une sorte de deux sous-modèles au niveau du secteur irrigué : un premier sous-modèle du secteur irrigué dont les besoins en mécanisation seraient satisfaits par les gammes de faible puissance : 48% des exploitations serait dans cette catégorie et un deuxième sous-modèle dont les besoins se situent au niveau de la gamme supérieure : 45% des exploitations en irrigué appartiendraient à cette classe.

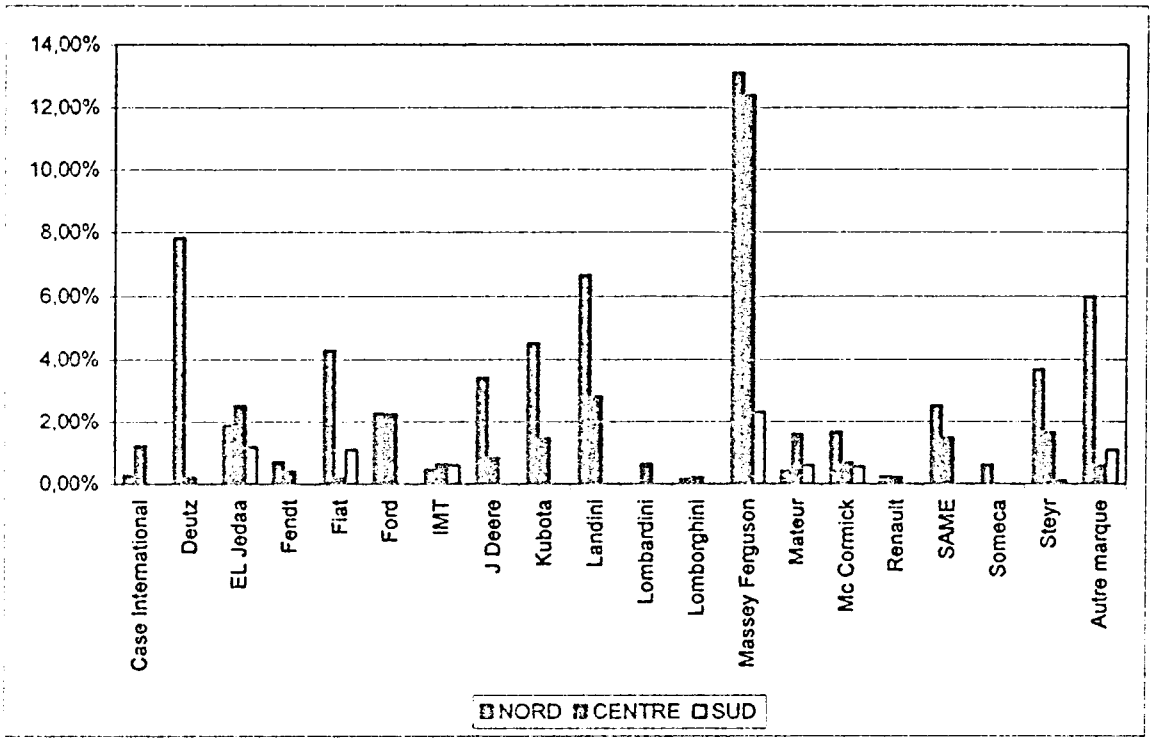
Tableau N°13. Les puissances moyennes des tracteurs par mode d'intensification, Etude 2003

	Sec	**Mixte**	**Irrigué**
Inférieur à 30 CV	4%	4%	14%
30 à 50 CV	10%	19%	34%
Sous-Total < 50 CV	***14%***	***23%***	***48%***
50 à 70 CV	***25%***	***30%***	***7%***
70 à 100 CV	58%	43%	45%
100 CV et +	3%	4%	0%
Sous-total 70 CV et +	***61%***	***47%***	***45%***
Total	***100%***	***100%***	***100%***

2.2.4. Marques d'origine, taux d'utilisation du matériel et données d'importation

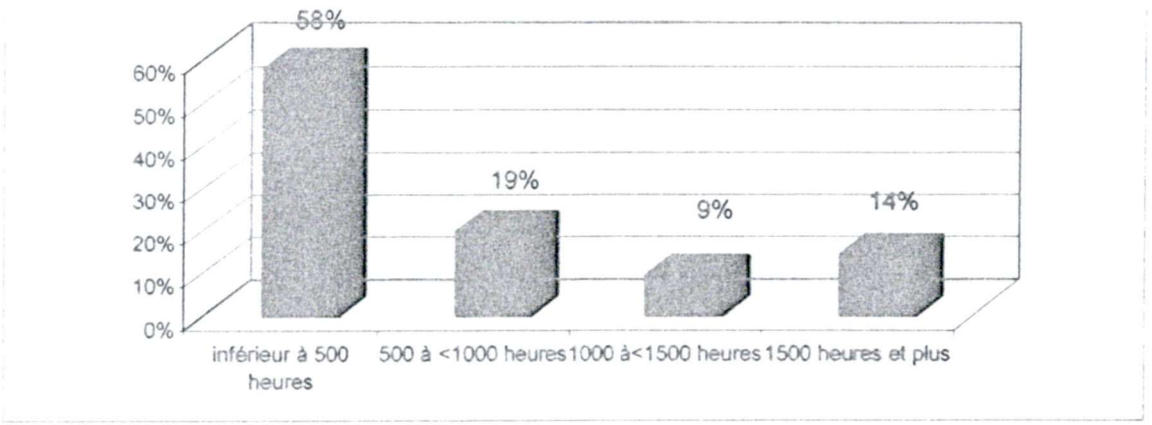
70. **En termes de marques d'origine le parc est très hétérogène** avec, toutefois, une présence relativement plus importante de la marque Massey Ferguson dans les trois grandes régions Nord, Centre et Sud et les marques Deutz et Landini dans la région Nord (en plus de M/F).

Graphique N°1. Répartition des tracteurs selon la marque (en %)



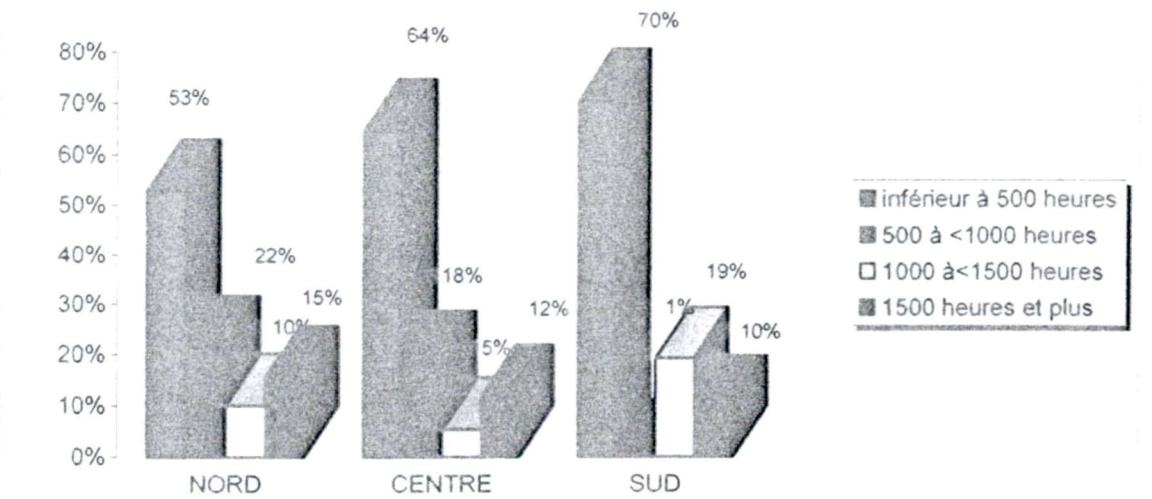
71. Le critère du nombre d'heures de travail est un indicateur de l'efficience d'utilisation du matériel agricole. Pour le système bancaire pourvoyeur de crédits d'investissement au bénéfice des exploitants il est admis un seuil de minimal 500 h apr an. Cependant un tracteur rationnellement mis en exploitation devrait assurer une moyenne de 1000-1200 heures par an pour les exploitations de grandes cultures en sec. Toutefois cette moyenne peut dépasser les 2000 heures si on multiplie les équipes et si on réduit les temps morts. Les données de l'enquête font apparaître que **seule une proportion de 23% du parc assure un taux d'utilisation supérieur au seuil optimal de 1000 h. Le seuil de 500 h, considéré comme « minimal », n'est assuré que par 58% des tracteurs.**

Graphique N°3. Répartition des tracteurs selon le nombre d'heures de travail/an



72. En termes de répartition régionale de l'efficience, le problème se pose davantage dans le Centre que dans le Nord, même si une proportion importante (53%) des tracteurs est utilisée à moins de 500 h par an dans le Nord. L'indicateur a moins de signification pour le Sud étant donné la faiblesse de la dotation en matériel dans cette région. Cependant, la notion d'efficacité d'utilisation du matériel est une notion économique liée à l'équipement lui-même : au « coût » d'utilisation du matériel et au « produit » de cet équipement, qui peut être évalué au prix de l'heure de location.

Graphique N°3. Répartition des tracteurs selon le nombre d'heures de travail/an par région



73. Les réponses des exploitants concernant l'utilisation non agricole sont à considérer avec réserve pour des raisons faciles à deviner, à savoir que si cette activité existe elle n'est pas toujours déclarée afin d'échapper au contrôle fiscal et réglementaire. Les données brutes ne donnent qu'un taux de 15% d'utilisations non agricoles des tracteurs (transport de marchandises diverses, de personnes, de produits de carrière et de l'eau). Les utilisations non agricoles se répartissent comme suit (tableau 13) selon les destinations. L'essentiel des destinations non agricoles est constitué par le transport de marchandises hors usage agricole au sein de l'exploitation (67% du total des réponses). Le transport de l'eau représente 32% du total des réponses.

Tableau N°14. Destination des utilisations non agricoles des tracteurs

Transport hors usage de l'exploitation	67%
Transport produit carrière	2%
Transport eau	32%
Total	100%

74. **L'importation des tracteurs a connu trois étapes différentes depuis 1990 :**

(i) la première, qui s'étale sur les quatre années 90-93, est caractérisée par **un volume d'importation élevé en effectifs et en valeur**, cette période coïncide avec deux évènements importants : le premier correspond à l' « après inondation de 1990 » dans les régions du Sud et du Centre, avec deux années de bonnes récoltes et par conséquent l'accroissement des revenus et de l'investissement agricole et, le second coïncide avec le début de la première vague d'importation des tracteurs de 75 CV en provenance de la Libye (marque Jedaa). L'autre caractéristique de cette période est la domination de la catégorie « moyenne supérieure », soit les « 50-80 CV ».

(ii) la deuxième, qui s'étale sur les cinq années 94-98, est caractérisée par **la conservation de la même structure au niveau des importations** : domination des tracteurs de moyenne puissance 50 à 75 Cv mais avec une chute presque de plus de moitié du nombre global de tracteurs importés. L'importation pendant cette période a connu une légère reprise en 95, un pic en 1996 puis de nouveau une baisse, avec le début d'une nouvelle période de sécheresse.

Tableau N°15. Importations des tracteurs

Importations de tracteurs agricoles (en nombre)

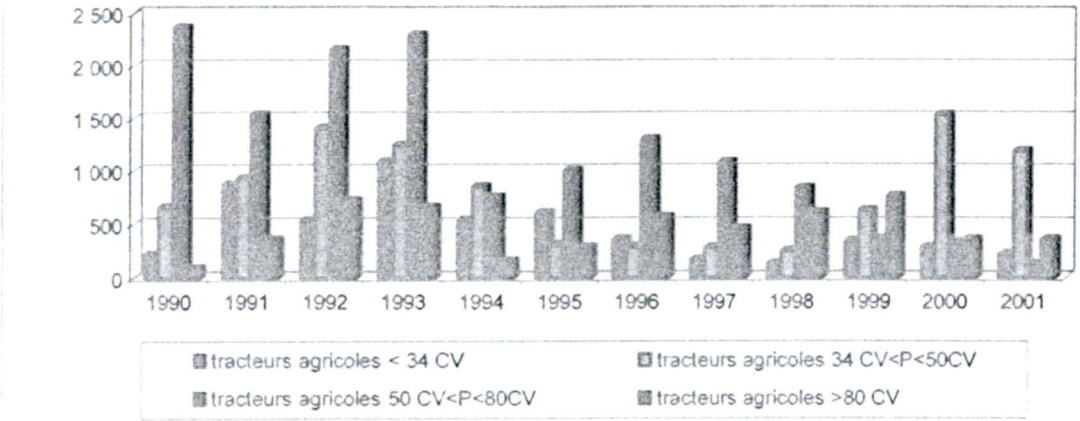
Produits	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
TRACTEURS												
tracteurs agricoles < 34 CV	217	861	529	1 083	533	599	353	168	127	338	283	219
tracteurs agricoles 34 CV<P<50CV	654	925	1 402	1 237	843	309	287	280	250	624	1525	1180
tracteurs agricoles 50 CV<P<80CV	2 360	1 530	2 150	2 291	744	994	1 292	1 072	828	355	323	126
tracteurs agricoles >80 CV	91	354	715	653	156	283	561	452	601	753	353	357
total	**3 322**	**3 670**	**4 796**	**5 264**	**2 276**	**2 185**	**2 493**	**1 972**	**1 806**	**2 070**	**2 484**	**1 882**

Source : Min. de l'Agriculture. Annuaire des statistiques agricoles.

(iii) La troisième période commence à partir de 1999 ; elle est caractérisée par **le changement de la structure des importations** : chute au niveau des puissances « moyennes » (50-80 CV) et accroissement à l'échelle des puissances « faibles » (34 à 50 CV). Cette période a connu une légère reprise au niveau de l'importation globale, avec un pic en 2000.

(iv) L'accroissement « brutal » de l'importation de tracteurs de catégorie « 34-50 CV » en 2000 est le résultat d'un « effet prix ». En effet, en termes d'effectifs d'importations, c'est la gamme « 50 CV-80 CV » qui a été toujours dominante par rapport à toutes les autres gammes. La première fois où la gamme « 34 CV-50 CV » a dépassé la gamme « 50 CV- 80 CV » a été en 1999. La raison est liée au fait que, pendant la période précédent 1999, les prix relatifs à cette gamme sont restés constants alors que ceux de la gamme « 50 CV – 80 CV » ont augmenté de 22%. Cette tendance a été fortement accentuée en 2000 et confirmée en 2001

Graphique N°4. Evolution annuelle de la structure des importations de tracteurs par puissance



Source : Min. de l'Agriculture. Annuaire des statistiques agricoles.

75. Un traitement réalisé sur les données d'importations des tracteurs sur la période 1990-2001 a permis d'identifier les catégories de puissance qui progressent et celles qui régressent dans la **stratégie d'acquisition des exploitants.**

Tableau N°16. Evolution différenciée par catégorie de puissance des importations de tracteurs

	Moyenne 1990-1995	Moyenne 1996-2001	*Moyenne 1996-2001 ajustée*	*Taux d'accr. ann. moy. Ajusté (Tcam ajusté)*
< 34 CV	637	348	*502*	*- 4%*
34 à 50 CV	895	742	*1073*	*+ 3%*
50 à 80 CV	1678	832	*1201*	*- 5%*
80 CV et +	375	560	*809*	*+ 14%*
Ensemble	**3585**	**2482**	*3585*	*0%*

76. Le traitement a consisté dans un premier temps à **« gommer l'effet tendance »** des effectifs globaux pour ne garder que **« l'effet évolution de la structure »** ; cela consiste à réaliser un ajustement de la colonne 1996-2001 qui reprend l'effectif total de 1990-1995 mais avec la structure de 1996-2001.

77. Le résultat est assez éloquent dans le sens où cela montre non pas un glissement indifférencié vers « plus de puissance » (auquel cas on aurait du avoir 2 Tcam ajustés négatifs pour les 2 catégories inférieures de puissance (< 34 CV et 34-50 CV) et 2 Tcam positifs pour les 2 catégories supérieures de puissance (50-80 CV et 80 CV et +)) mais **un comportement plus subtil, avec un choix « orienté », vers des catégories « ciblées »**, soit la « moyenne inférieure : 34-50 CV » et la « supérieure : 80 CV et + » qui progressent, alors que les 2 catégories « inférieure : < 34 CV » et « moyenne supérieure : 50-80 CV » régressent.

78. Cela pourrait s'interpréter ainsi : la frontière déterminante entre les gammes de puissance c'est la limite « 50 CV », définissant ainsi 2 grandes classes de puissance : « les moins de 50 CV » et « les plus de 50 CV ». Tout se passe comme si, à **l'intérieur de ces 2 grandes gammes, on s'oriente vers les limites supérieures de puissances**.

79. Concernant **l'évolution globale des importations**, les données du tableau précédent pourraient laisser croire à une tendance à la baisse. Néanmoins, l'examen des statistiques d'importations sur une période plus longue : 1984-2001, fait apparaître **une situation plus contrastée**, avec une baisse très importante sur les 4 années 1986 à 1989, moyenne des importations de 400 tracteurs pour cette période contre 1500 pour la période d'avant) qui correspond à l'entrée en production de Mateur, suivie d'un très net accroissement sur les 5 années suivantes : 1989 à 1993 (moyenne annuelle de 4300 tracteurs) et d'une stabilisation, depuis 1994, autour d'une moyenne de 2150 tracteurs importés par an.

Tableau N°17. Evolution des importations de 1984 à 2001

Ann	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01
Nb	1174	1125	457	407	118	601	3322	3670	4796	5264	2276	2188	2493	1972	1806	2070	2484	1882

Source : INS. Statistiques du commerce extérieur.

80. Les statistiques d'importation permettent par ailleurs d'approcher la non adéquation des tracteurs importés avec leur vocation « déclarée ». L'ensemble des recoupements à partir des données d'enquête et des statistiques d'importation permettent d'évaluer cette « non adéquation » à près de 20% du parc, soit 8000 à 9000 tracteurs, observé principalement au cours de la phase de « sur-importation » de 1990 à 1993, avec 17.000 tracteurs importés en 4 ans au lieu d'une moyenne d'importation de 8500 tracteurs pour les 4 années en question.

81. L'analyse de l'évolution des prix à l'importation fournit des éléments explicatifs de la structure du parc de tracteurs par catégorie de puissance, caractérisée par l'accroissement global de la puissance moyenne du parc, peut trouver son explication, en partie, dans les prix à l'importation. En effet, l'évolution de la structure des prix et sa corrélation avec la catégorie de puissance soulève les remarques suivantes :

- des **« sauts » de prix de plus de 100% en 3 ans** comme cela s'est passé pour la **catégorie « < 34 CV » entre les 2 périodes 87-89 et 90-92**,
- **ce type d'augmentation a produit une égalisation des prix moyens entre les 2 catégories de puissance, « < 34 CV » et « 34-50 CV », pour toute la période 90-95**, ce qui peut expliquer le glissement vers cette catégorie supérieure, un glissement obtenu sans effet financier ; s'apercevant sans doute de ce report entre catégories les fournisseurs opèrent les changements nécessaires pour ramener le prix de la catégorie « < 34 CV » à un niveau de 25% inférieur en moyenne à celui de la catégorie « 34-50 CV » pour toute la période qui suit : 1996-2001.

Tableau N°18. Evolution des prix moyens des tracteurs à l'importation par catégorie de puissance (prix CAF en 1000D)

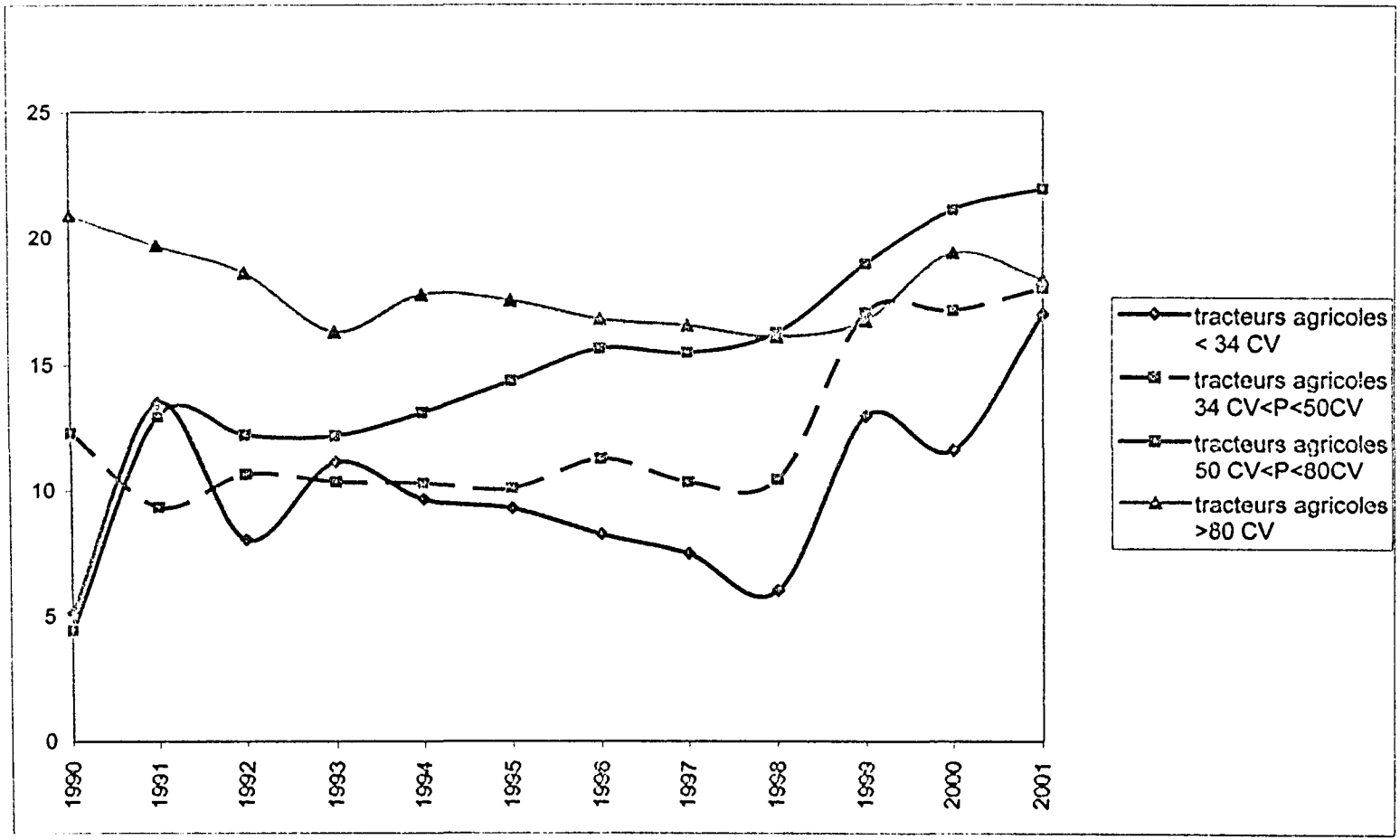
	Moy 84-86	Moy 87-89	Moy 90-92	Moy 93-95	Moy 96-98	Moy 99-01
< 34 CV	4,0	5,4	10,6	10,3	7,6	13,6
34-50 CV	5,1	8,6	10,6	10,3	10,7	17,4
50-80 CV	5,8	15,6	9,4	12,9	15,7	20,3
+ 80 CV	11,1	12,4	19,1	16,8	16,4	17,7

Source : INS. Statistiques du commerce extérieur.

- le même phénomène d'augmentation brutale (multiplication par 2,7 en 3 ans) des prix moyens des tracteurs de la catégorie de puissance « 50-80 CV » entre les 2 périodes 84-86 et 87-89 est observé, au point que les tracteurs de cette catégorie sont devenus 26% plus chers que ceux de la catégorie supérieure (« 80 CV et + »), ce qui a probablement eu pour conséquence un report des achats sur cette catégorie, provoquant ainsi de la part des fournisseurs une augmentation brutale des prix (+ 54% en 3 ans) entre 87-89 et 90-92 et une baisse importante (- 40%) sur la même période concernant les tracteurs de la catégorie « 50-80 CV », dans le but probablement de « rétablir l'équilibre » etc...

82. Ainsi, il apparaît à travers ce qui précède, qu'**à l'exception de la catégorie « 34-50 CV »**, qui a enregistré une progression de prix continue, avec toutefois un « saut » de + 63% sur les 3 années 1999-2001 par rapport aux 3 années précédentes, **pour toutes les autres catégories il y a eu des mouvements de chute de prix tels, que les acheteurs ont trouvé un intérêt de se rabattre sur la catégorie de puissance supérieure. Le glissement en termes de puissance des moyennes globales du parc de tracteurs trouve ainsi largement son explication dans les stratégies commerciales des fournisseurs.**

Graphique N°5. Evolution des prix moyens à l'importation (en 1000 D)



2.2.5. Eléments d'analyse des indicateurs de taux de mécanisation et de niveaux d'équipement

83. La répartition du taux de mécanisation par région (Tableau N°18) fait apparaître les

Tableau N°19. Taux de mécanisation par région

	Nord	Centre	Sud	Ensemble
Taux de mécanisation	0,90 cv/ha	0,41 cv/ha	0,21 cv/ha	O,56 cv/ha

différences de dotation entre les régions tunisiennes en matière de matériel agricole. L'intérêt de ces données c'est qu'elles montrent le gap interrégional : c'est ainsi que cet indicateur présente une valeur pour le Nord qui représente 2,2 fois celle du Centre et 4,3 fois celle du Sud. Les éléments explicatifs de cette structure renvoient à une famille de paramètres rattachés aux : données climatiques et pédologiques, structures agraires, modes culturaux, systèmes de production, niveaux d'intensification, etc. Il s'agit aussi des spécificités régionales en matière d'itinéraires techniques et surtout de contraintes temporelles d'engagement des opérations qui imposent des capacités de mobilisation du matériel, différentes d'une région à une autre. La différence inter-régionale en dotation de matériel, exprimée en CV/ha, se trouve aussi au niveau des outils combinés plus utilisés dans le Nord et plus exigeants en puissance.

84. La répartition du taux de mécanisation par mode d'intensification met en relief le fait que la

Tableau N°20. Taux de mécanisation par mode d'intensification

	Sec	Mixte	Irrigué	Ensemble
Taux de mécanisation	0,52 cv/ha	0,62 cv/ha	1,34 cv/ha	0,56 cv/ha

dotation en équipement du mode « irrigué », exprimée en cv/ha, représente 2,6 fois celle du mode en « sec ». Ce résultat exprime seulement le fait que l' « irrigué » est nettement plus mécanisé que le « sec » mais ne renseigne nullement sur le caractère optimal ou non de cette mécanisation, qui dépend du type de spéculation, du mode de conduite, du degré d'intensification, des coûts de revient et des prix à la production, du coût et de la disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée et ordinaire, etc. Quant au ratio du mode en « mixte », il traduit en fait la composition sec/irrigué dans le mixte. Ainsi, d'après le ratio de mécanisation sorti de l'enquête pour le « mixte », soit 0,62 cv/ha, une exploitation « mixte » est composée de 88% de superficies en « sec » et 12% de superficies en « irrigué », en moyenne.

85. Par modèle d'exploitation, la répartition des taux de mécanisation, tel que cela ressort de

Tableau N°21. Taux de mécanisation par modèle d'exploitation

	M1	M2	M3	M4	Ensemble
Taux de mécanisation	0,68 cv/ha	0,61 cv/ha	0,42 cv/ha	0,68 cv/ha	0,56 cv/ha

l'enquête, se présentent sous une forme qui semble paradoxale : le taux de mécanisation du modèle M1 est supérieur à celui de M2, qui est supérieur à celui de M3. Mais ce résultat n'est paradoxal qu'en apparence. Pour le montrer on considère les données du tableau suivant :

Tableau expliquant le « paradoxe » du taux de mécanisation par modèle d'exploitation

Modèle d'exploitation	Nombre d'exploitations	Superficie moyenne[1]	Superficie totale	Nombre de tracteurs[2]	Puissance moyenne[3]	Puissance totale	Ratio : cv/ha
M1 (< 5ha)	100	1,88	188	2	52	104	0,55
M2 (5 à 10 ha)	100	6,99	699	6	58	348	0,5
M3 (10 à 50 ha)	100	19,61	1961	17	61	1037	0,53
M4 (50 ha et +)	100	138,9	13890	116	73	8468	0,61

[1] Les superficies moyennes indiquées dans le tableau correspondent à celles qui ressortent de l'enquête 1994
[2] Le nombre de tracteurs par modèle d'exploitation correspond à celui de 1994 ajusté d'un coefficient 1,3 pour tenir compte des résultats de l'enquête 2003
[3] La puissance moyenne provient des résultats de l'enquête 2003

Cela fait apparaître que, même avec 17 tracteurs (d'une puissance moyenne de 61 CV) pour 100 exploitations de type M3, contre seulement 2 tracteurs (d'une puissance moyenne de seulement 52 CV) pour 100 exploitations de type M1, le ratios CV/ha du modèle M3 est inférieur à celui de M1.

86. Le deuxième ratio d'évaluation du niveau d'équipement correspond au « nombre d'ha par tracteur ». Les résultats de l'enquête font ressortir les résultats suivants par région.

Tableau N°22. Niveau d'équipement par région

	Nord	Centre	Sud	Ensemble
Niveau d'équipement	78 ha/Tract	164 ha/Tract	220 ha/Tract	119 ha/Tract

Ces ratios font apparaître les mêmes résultats, mais inversés, que ceux du ratio précédent ; cependant, pour retrouver les mêmes rapports entre ratios régionaux d'ha/tracteur que ceux relatifs aux CV/ha, il faudrait introduire une « correction » tenant compte de la puissance moyenne de tracteurs par région.

87. Par mode d'intensification, le ratio « ha/tracteurs » amplifie le constat fait précédemment

Tableau N°23. Niveau d'équipement par mode d'intensification

	Sec	Mixte	Irrigué	Ensemble pays
Niveau d'équipement	139 ha/Tract	102 ha/Tract	39 ha/Tract	119 ha/Tract

lors de l'analyse du ratio cv/ha ; en effet, en termes de nombre d'ha par tracteur le mode en « irrigué » dégage un niveau d'équipement 3,6 fois supérieur à celui du mode « en sec ». Ce ratio peut être plus significatif car il tient mieux compte de la spécificité du contexte agro-technique : même avec une puissance moyenne plus faible, l' « irrigué »

n'en est pas moins « équipé », avec le matériel qui convient aux exigences de la conduite technique pour ce mode d'intensification.

88. La répartition du ratio « nombre d'hectares/tracteur » par modèle d'exploitation fait

Tableau N°24. Niveau d'équipement par modèle d'exploitation

	M1	M2	M3	M4	Ensemble pays
Niveau d'équipement	88 ha/Tract	101 ha/Tract	153 ha/Tract	111 ha/Tract	119 ha/Tract

ressortir des résultats a priori paradoxaux mais explicables, au moyen du même raisonnement tel qu'il a été développé précédemment.

2.3 Analyse de la structure du parc matériel d'attachement

89. Les résultats présentés dans le tableau N°18 correspondent aux données brutes de l'enquête, extrapolées à l'ensemble du pays. L'estimation du nombre global des outils se présente comme suit :

Tableau N°25. Estimation du nombre d'outils d'attachement

Outils	Etude 2003			Outils	Etude 2003		
	Privé	OTD/ SMVDA	Total		Privé	OTD/ SMVDA	Total
Charrue à socs*	25 319	1347	26 666	Epandeur de fumier*	442	934	1 376
Charrue à disques*	24 697	97	24 794	Epandeur d'engrais*	10 976	804	11 780
Déchaumeuse	5 988	782	6 770	Faucheuse*	5 830	467	6 297
Offset	20 191	1619	21 810	Faneuse	4 350	445	4 795
Cultivateur/Chiesel*	19 958	2250	22 208	Andaineuse	1 379	445	1 824
Chiesel*	1266	293	1 559	Ensileuse*	69	554	623
Herse	17 325	326	17 651	Poudreuse	158	86	244
Rouleau	1 352	347	1 699	Pulvérisateur*	9 057	1282	10 339
Fraise rotative	626	86	712	Ramasseuse presse*	5 655	260	5 915
Semoir*	6 450	586	7 036	Remorques	36 228	3456	39 684
Planteuse de pomme de terre	308	43	351	Citernes	12 811	1586	14 397

(*) le redressement a été effectué sur la base des résultats de l'enquête 94 et des importations, moyennant un taux annuel de réforme

90. Le redressement des résultats a été conduit sur la base des résultats de l'enquête 94 et des données d'importation, moyennant un certain nombre d'hypothèse sur les taux annuel de réforme. Il ressort de l'ensemble de ces calculs **un degré d'équipement globalement assez important, de l'ordre de 5,2 outils par tracteur en moyenne.** Ce ratio a fortement augmenté de 1994 à 2003, passant de 2,7 outils/tracteur à 5,2. Le taux d'accroissement est différent d'une catégorie d'outils à une autre. Cependant, les résultats de l'enquête révèlent une baisse des effectifs de matériels concernant certaines catégories tel que les ensileuses et les faucheuses.

91. Cependant, l'examen de la qualité des données du tableau 18 montre que l'essentiel de l'enquête a porté sur les outils à utilisation « courante », avec deux insuffisances : (i) faible couverture des équipements à usage moins courant, (ii) manque de précision quant au données techniques sur l'état actuel du matériel.

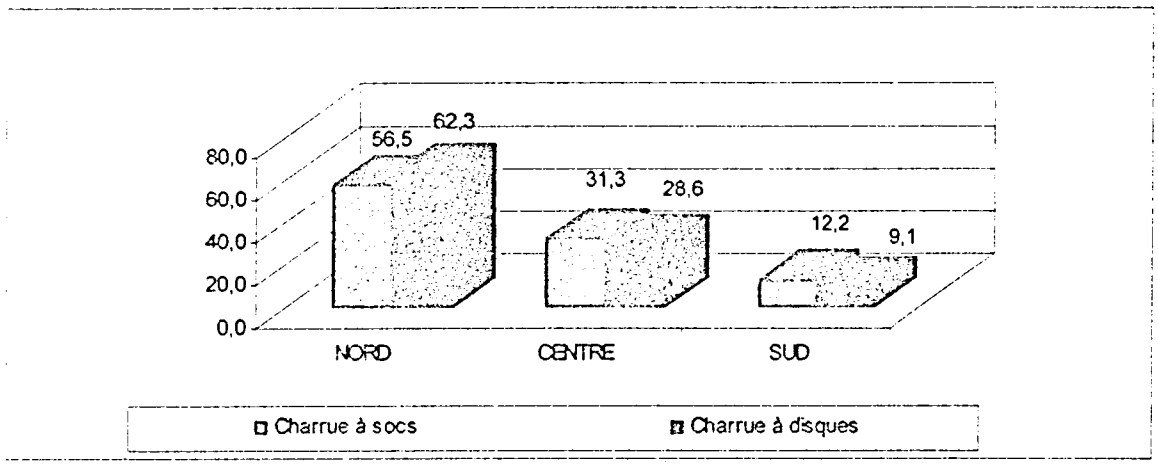
92. Ainsi, certains outils qui ne sont disponibles qu'à un faible nombre n'ont pas été bien estimés, tel que : les outils combinés de travail au sol, les faucheuses-ensileuses automotrices, les débroussailleuses de maïs, etc. Pour d'autres outils tel que semoirs de précision et semoirs en ligne, charrue réversibles et non réversibles, outils de traitement, etc. les caractéristiques techniques n'ont pas pu être relevées. L'état des outils n'a pu être apprécié que très sommairement sans que les réponses soit suffisamment explicites lorsqu'il de s'agit de matériel en état défectueux.

93. Afin d'analyser la structure du parc de matériel d'attachement il a été procédé à une **classification en 6 catégories** : (i) outils de travail du sol, (ii) outils de plantation et de semis, (iii) outils d'épandage, (iv) outils de traitement des cultures, (v) outils de récolte et, (vi) outils de transport.

94. Les **outils de travail du sol** ont été à leur tour classés en **deux sous-catégories** : (a) les outils de travail du sol en **profondeur** (charrues à disque, charrues à socs et chiesels) et, (b) les outils de travail **superficiel** (déchaumeuse, offset, cultivateur, herse, rouleau, fraise rotative).

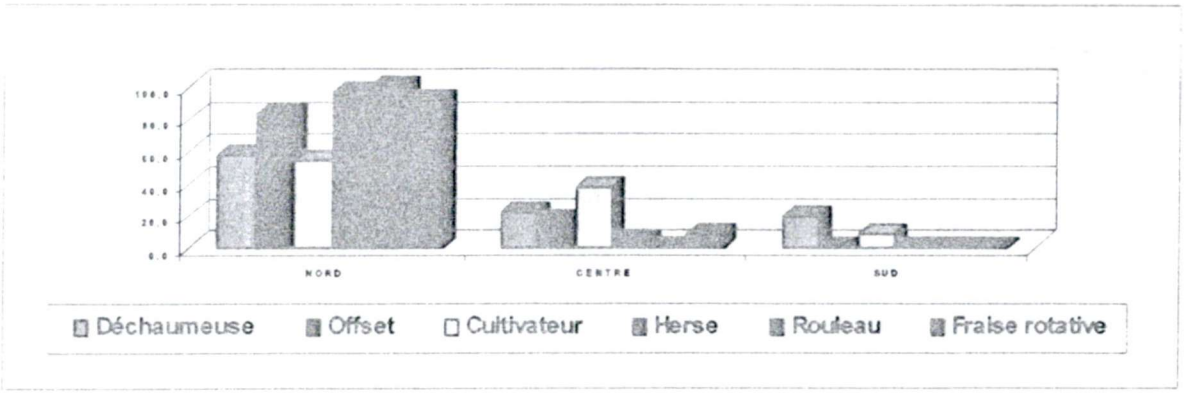
95. La part des **outils à dents** dans le parc **outils de gros labour** est de **2,5%** alors que cette part est de **55%** pour les **outils de travail superficiel** du sol.

Graphique N°6. Répartition des outils de travail du sol en profondeur par région, secteur privé (en %)



96. Près de **60%** des outils de travail du sol sont concentrés dans la région Nord, près de **30%** au Centre et environ **10%** au Sud, en notant que la structure de répartition régionale des outils de travail du sol profond (gros labour) est similaire pour les charrues à socs et les charrues à disques.

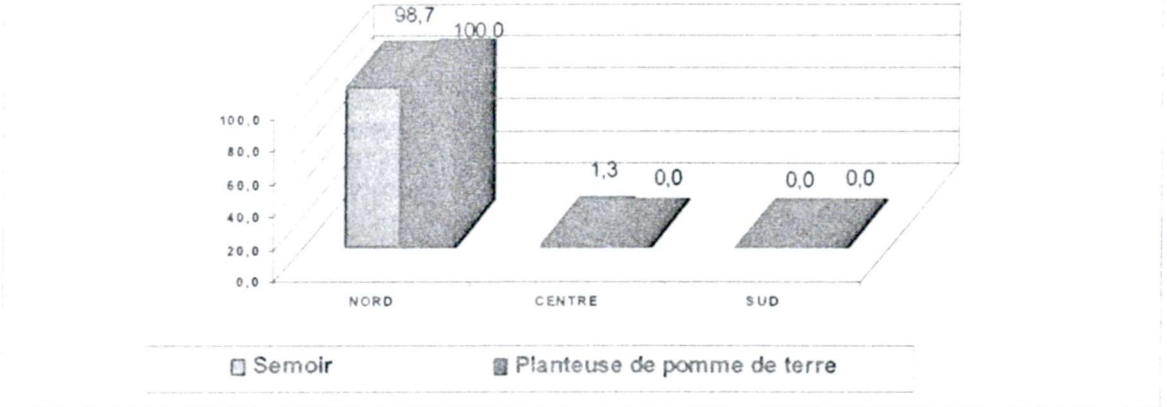
Graphique N°7. Répartition des outils de travail superficiel du sol par région, secteur privé (en %)



97. La répartition des outils de **labour léger** se caractérise par une **certaine concentration dans la partie Nord** du pays, **sauf pour les déchaumeuses et les cultivateurs** où seulement un peu plus de la moitié appartient à la région Nord. Dans le Sud, le nombre de charrues à disques dépasse de 50% le nombre de charrues à socs, confirmant ainsi tous les constats faits à ce sujet et les **risques en termes d'impacts négatifs sur la couche arable de cette zone.**

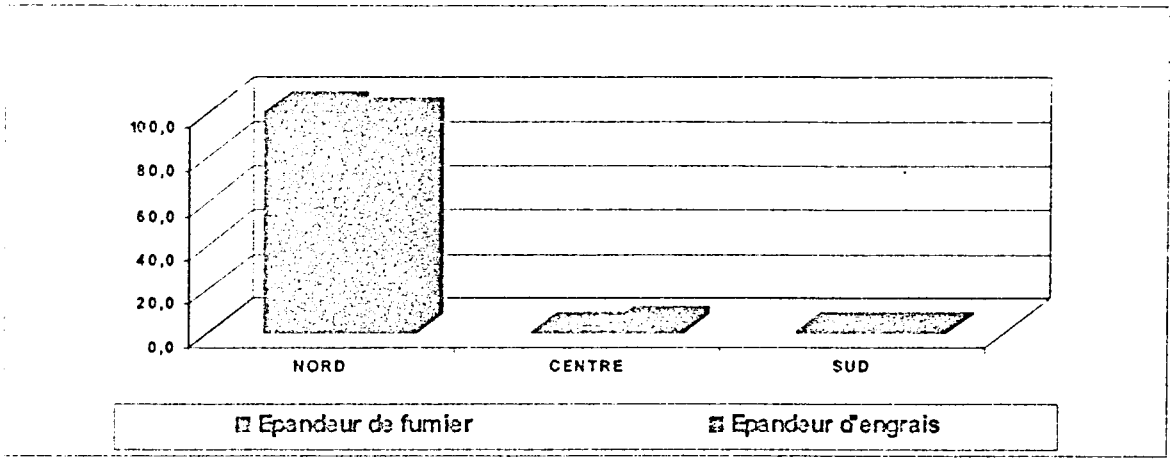
98. La catégorie **outils de plantation et de semis** englobe les semoirs de grandes cultures, les semoirs de précision, les planteuses et les repiqueuses de plants de cultures maraîchères. La rareté des planteuses et des repiqueuses a fait que les effectifs de matériel dégagés par l'enquête sont constitués essentiellement par les **semoirs**. Ceci expliquer la concentration (plus de **98%**) de ces outils d'attachement au niveau de la région **Nord**.

Graphique N°8. Répartition des outils de plantation et semis du sol par région (en %)



99. Les **outils d'épandage** englobent les épandeurs d'engrais et les épandeurs de fumier. Ces outils sont liés aux **grandes cultures** d'une part et **aux grandes exploitations d'élevage**, ce qui explique la **concentration de ces outils presque exclusivement dans la région Nord.**

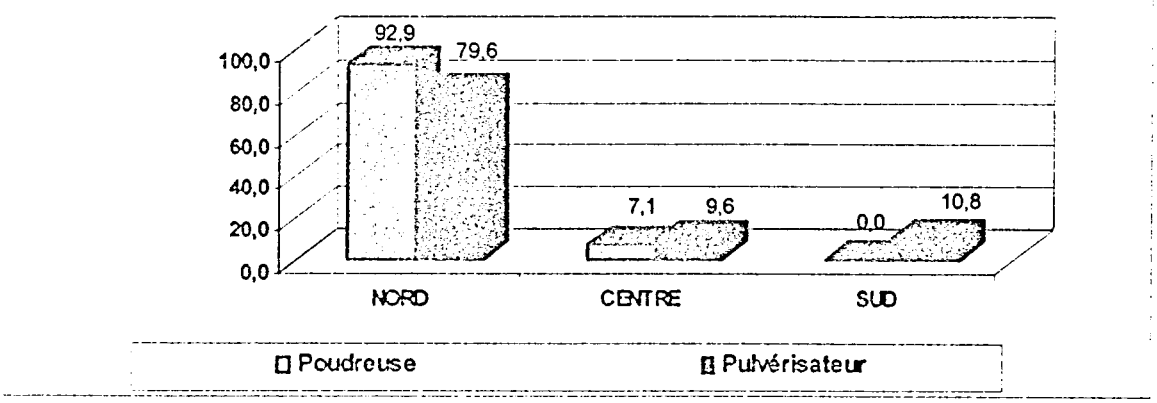
Graphique N°9. Répartition des outils de fertilisation par région (en %)



100. Les **outils de traitement des cultures** sont constitués des pulvérisateurs tractés (autres qu'à dos), des atomiseurs et des poudreuses. Les poudreuses sont liées essentiellement à la viticulture et à un degré moindre aux cultures maraîchères nécessitant un saupoudrage au soufre (solanacées et cucurbitacées). Ceci explique **la concentration de l'essentiel de cette catégorie de matériel (plus de 90%) dans la région Nord.**

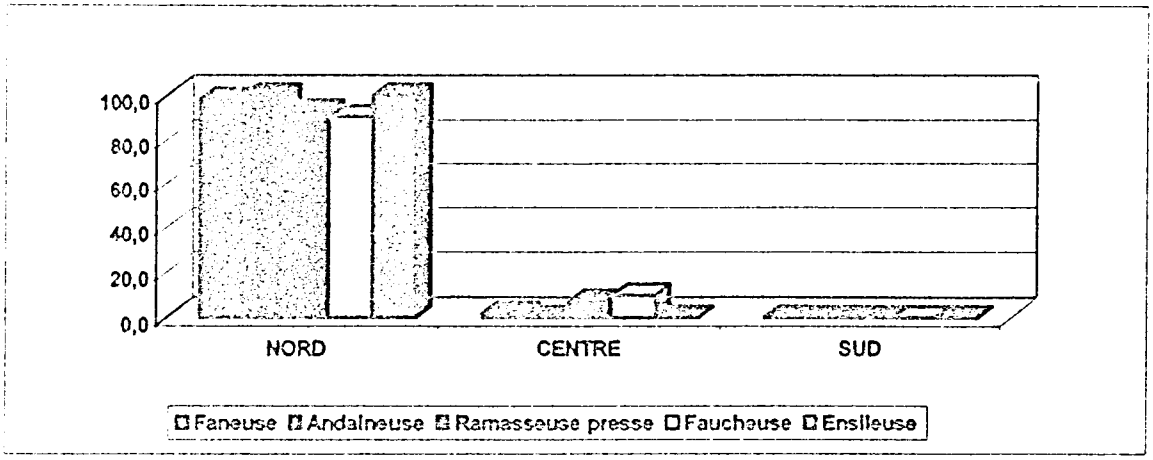
101. Les **appareils de traitement** insecticide, fongicide et herbicide, toutes capacités confondues, **sont dans une proportion de 80% dans la région Nord.** Ce type d'équipement est lié aux systèmes de production (taille de l'exploitation, degré d'intensification, systèmes de cultures, etc.), ce qui explique la **très forte différenciation régionale de la distribution spatiale** de ce type de matériel.

Graphique N°10. Répartition des outils de traitement des cultures par région (en %)



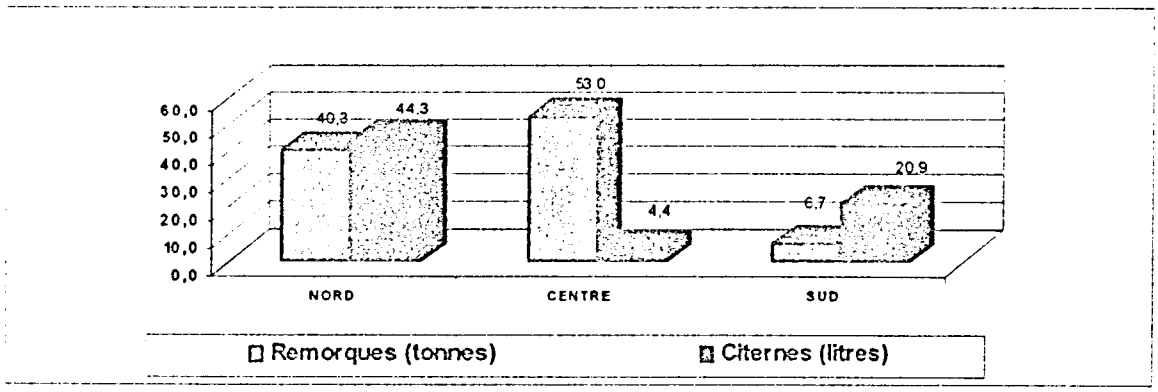
102. La catégorie **outils de récolte** est constituée par les andaineuses, les faneuses, les ensileuses et les ramasseuses-presses. La répartition régionale de ces outils est liée à l'importance des grandes cultures et des cultures fourragères dans les systèmes régionaux de production. D'où leur prépondérance au Nord et leur absence totale au Sud. Ce type de répartition du matériel agricole montre **le caractère déterminant des systèmes régionaux de production dans la compréhension de la problématique « machinisme agricole »** et la nécessité, pour l'avenir, **de définir, non pas une politique de machinisme agricole, mais des politiques de machinisme agricole,** selon les problématiques spécifiques de développement de chaque région : types de spéculations, types d'exploitations, données agro-écologiques, modes d'intensification,

Graphique N°11. Répartition des outils de récolte des fourrages par région (en %)



103. La catégorie **outils de transport** est constituée des remorques et des citernes. Plus de la moitié du parc « remorques » se trouve dans la région Centre. A priori, la répartition régionale des remorques devrait être proche de celle des tracteurs. Cependant, un certain nombre de facteurs font qu'il n'en est pas ainsi. Un des facteurs explicatifs de ce décalage est lié au fait que l'association « 1 tracteur, 1 remorque » est plus acceptable dans le cas de la région Centre, sur la base du fait que pour le Nord il existe une plus forte proportion d'exploitations ayant « plus d'1 tracteurs mais avec 1 seule remorque ». D'autres facteurs peuvent intervenir tel que la répartition régionale du parc « camionnettes » en tant que complément du tracteur-remorque pour le transport, les usages différenciés liés à la typologie des systèmes culturaux régionaux : prédominance du système céréalier au nord et du système oléicole au Centre, etc.

Graphique N°11. Répartition des outils de transport par région (en %)



104. La structure régionale du matériel **citernes** fait apparaître une **prépondérance relative de la région Sud**, pouvant s'expliquer par l'importance de cet outil dans l'activité agricole (irrigation des cultures) et dans la vie quotidienne (transport d'eau potable).

2.4 Analyse de la structure du parc moissonneuses-batteuses

105. Les résultats des deux enquêtes : exploitation et CRA comparés aux résultats de l'enquête 94 n'ont pas nécessité de redressement et d'utilisation de coefficients d'ajustement. Le parc total des moissonneuses batteuses a été estimé sur la base des résultats bruts de l'enquête CRA. La répartition du parc par gouvernorat a tenu compte

des résultats de l'enquête exploitation. **Le parc de MB était estimé à 2840 unités en 1994. L'étude actuelle montre une régression de l'effectif du parc à 2543 unités.**

106. Un recoupement a été effectué à partir des chiffres d'importation sur la période 1994-2002. Les hypothèses retenues concernant le taux de réforme sont les suivantes : (i) 5% par an jusqu'en 1997, basé sur une durée de vie moyenne de 20 ans, (ii) exceptionnellement 3% par an de 1998 à 2002, étant donné les années de sècheresse successives et un taux d'utilisation beaucoup plus faible des MB au cours de ces dernières années. **L'estimation sur cette base aboutit à un effectif de 2529 en 2002, sensiblement proche de l'estimation faite au cours des enquêtes auprès des CRA en 2003.**

107. La régression des effectifs du parc de M/B s'explique ainsi par la **baisse de l'importation** suite à l'effet des années de **sécheresse.**

Tableau N°26. Structure par gouvernorat du parc M/B

Gouvernorat	Nombre	en %	Gouvernorat	Nombre	en %
Le Kef	507	19,94%	Ariana	18	0,71%
Béja	484	19,03%	Mahdia	11	0,43%
Bizerte	338	13,29%	Ben Arous	10	0,39%
Siliana	283	11,13%	Monastir	7	0,28%
Jendouba	222	8,73%	Gafsa	7	0,28%
Zaghouan	156	6,13%	Tunis	5	0,20%
Manouba	110	4,33%	Sfax	4	0,16%
Kairouan	104	4,09%	Gabès	1	0,04%
Kasserine	98	3,85%	Médenine	0	0,00%
Nabeul	71	2,79%	Tozeur	0	0,00%
Sousse	63	2,48%	Kébili	0	0,00%
Sidi Bouzid	44	1,73%	Tataouine	0	0,00%
			Total du tableau	2 543	100%

108. La structure par grande région du parc de moissonneuses batteuses montre que **87% du parc est situé dans la région Nord.** La répartition par sous-région montre que **59% des effectifs de M/B sont concentrés dans le Nord Ouest** à vocation céréalière, suivi par le **Nord Est, avec 28%** du nombre total, soit moins que la moitié des effectifs du Nord Ouest.

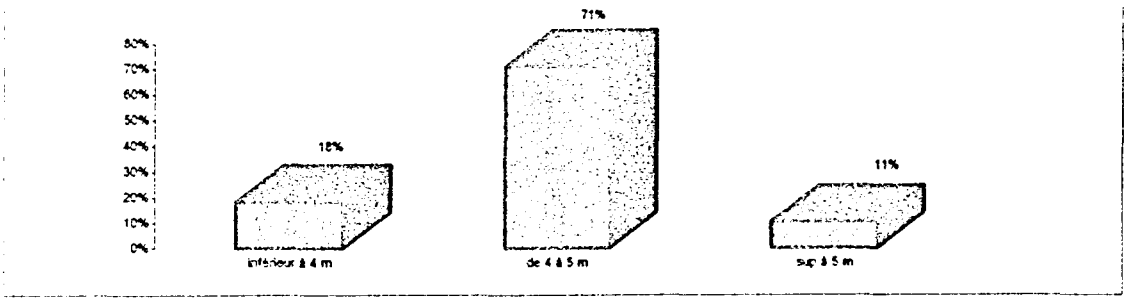
Tableau N°27. Evolution de la structure du parc M/B par grande région

Région	Enquête 1994	Etude 2003
Nord	85,30%	86,00%
Centre	14,50%	14,00%
Sud	0,20%	0,00%

109. **La structure du parc de M/B par grande région s'est maintenue invariante entre 1994 et 2003,** avec 85% à 86% pour le Nord, 14% à 14,5% pour le Centre et presque 0% pour le Sud. Cette structure traduit le poids des différentes régions dans la production céréalière. Il faut cependant tenir compte du fait qu'une bonne partie des travaux mécanisés de récolte céréalière se fait au moyen de la location de matériel par les exploitants des régions Centre (et éventuellement Sud) auprès de fournisseurs basés dans la région Nord.

110. Une première caractéristique technique du parc M/B correspond à la **prépondérance des machines à largeur de coupe inférieure ou égale 5 mètres**. La prédominance de cette classe de largeur est étroitement liée à la **taille des exploitations céréalières et à l'exiguïté des pistes** agricoles pour la manœuvre des machines.

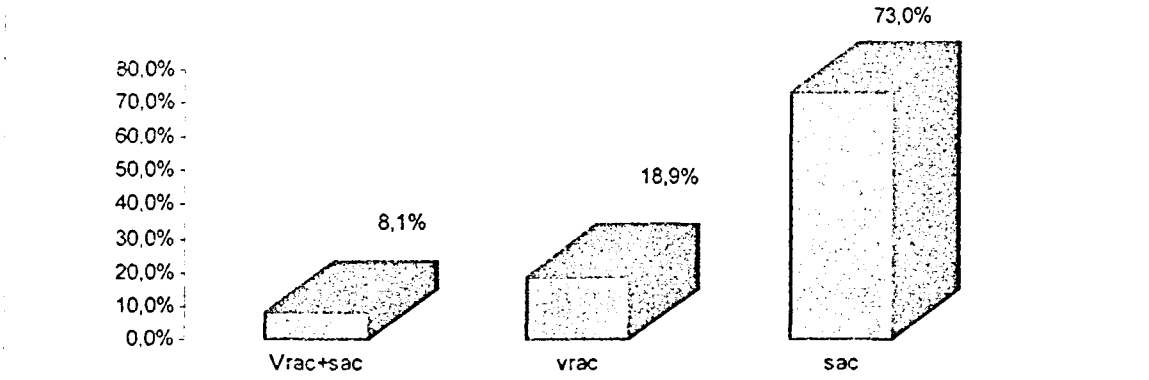
Graphique N°12. Répartition des moissonneuses batteuses selon la largeur de coupe



111. La deuxième caractéristique technique correspond à la **prépondérance (73%) des M/B de types « à sac »**. Cette technologie est préférée par l'agriculteur tunisien pour la **commodité du stockage et de transport** (adapté au système de collecte) d'autant plus que plus de 55% du parc à plus de 10 ans d'âge.

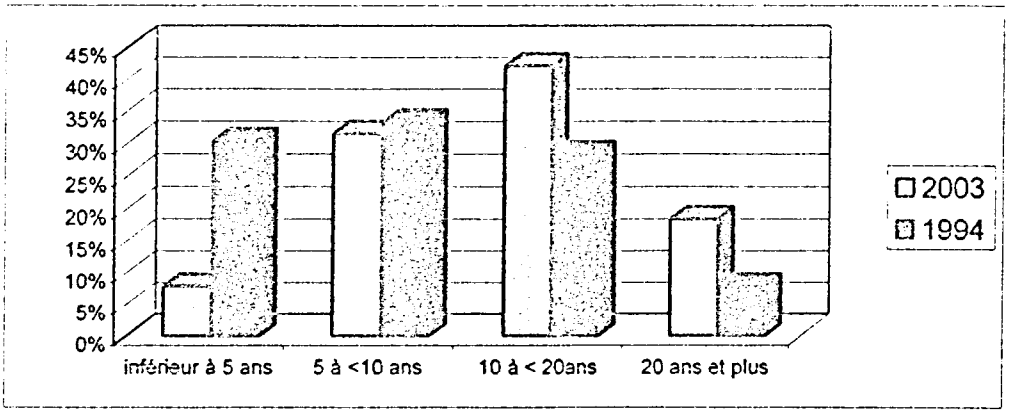
112. Cependant, d'autres caractéristiques des M/B n'ont pas pu être dégagées tel que : « machines travaillant à poste fixe », « transmission hydraulique », « adaptation au travail de pente », « équipement d'andaineur de paille », « niveau d'automatisme », etc. et cela, soit à cause de la structure du questionnaire, soit en raison de la qualité des réponses, soit pour les eux raisons à la fois.

Graphique N°13. Structure du parc de M/B selon le mode de transbordement de la récolte (sac ou vrac)



113. L'analyse de l'évolution de la structure par âge du parc M/B fait apparaître une **tendance au vieillissement du parc**, la part des moins de 10 ans passant de 63% à 38%. Il en ressort aussi que seuls 5% des M/B en 2003 ont moins de 5 ans, contre 28% en 1994.

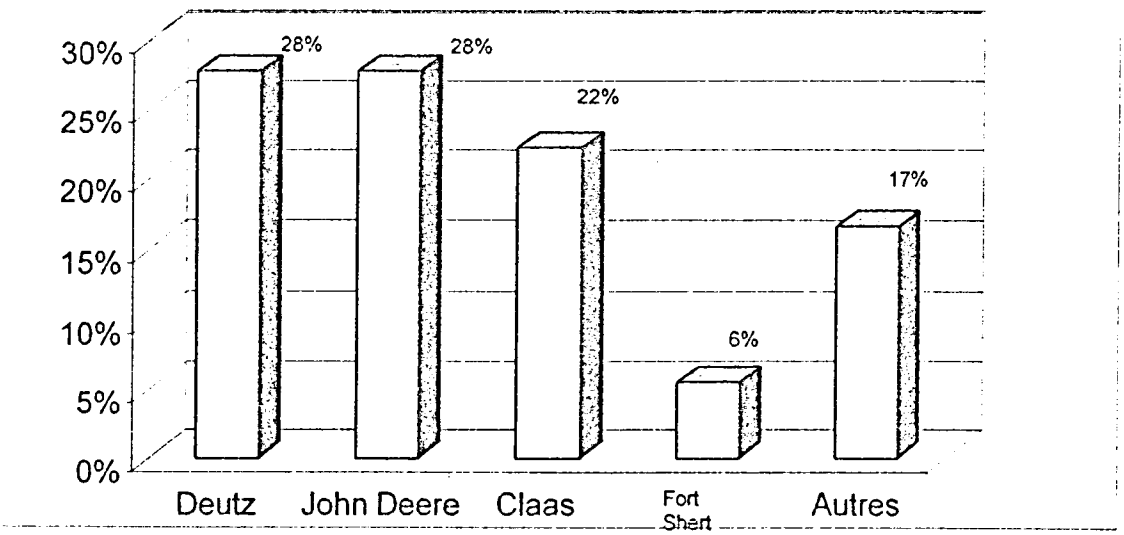
Graphique N°14. Evolution de la structure par âge du parc M/B



114. Cependant, étant donné le temps de mise en exploitation d'une M/B, ramené à l'année, la **période limite de « vieillissement » de la M/B est plus étendue que pour d'autres types de matériel tel que le tracteur.** Il faut toutefois remarquer que l'enquête a permis de disposer de **l'appréciation de l'état des M/B par les exploitants, qui le jugent satisfaisant dans une proportion de 47%.** En revanche, des problèmes éventuels d'obsolescence des anciens modèles par rapport aux performances des nouveaux pourraient intervenir dans l'appréciation du paramètre « vieillissement ».

L'examen de la structure du parc par marque fait apparaître, contrairement au parc tracteurs, un constat intéressant lié au fait que : 3 marques (Deutz, John Deere et Claas) concentrent 78% de l'ensemble du parc. Les avantages de cette faible dispersion technologique et commerciale du parc sont indéniables.

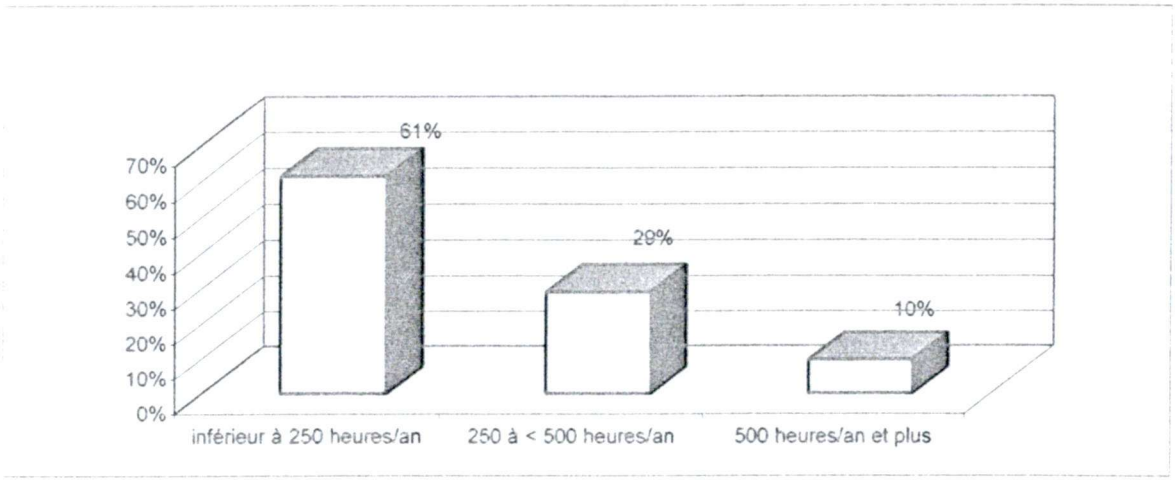
Graphique N°15. Répartition des moissonneuses batteuses selon la marque (en %)



115. L'analyse du nombre d'heures (Graphique N°16) effectué par machine est très faible. En effet 90% du parc MB font moins de 500 heures/campagne, les 500 heures correspondant au volume horaire d'une compagne de 2 mois à raison de 8 heures par jour. Nettement plus de la moitié du parc (61%) ne réalise pas la moitié (250 heures) du volume de 500 heures, qui pourrait être considéré comme un standard minimal d'exploitation.

L'explication de cette contre-performance est à rechercher du côté de la succession des années de sécheresse.

Graphique N°16. Répartition des moissonneuses batteuses selon le nombre d'heures de travail (en %)



116. Bien que la technicité de la main-d'œuvre (conducteur et aide sachier) représente un facteur primordial d'exploitation optimale des capacités de la M/B, très rares sont les exploitations disposant de conducteur ayant reçu une formation appropriée. Dans la plupart des cas il s'agit de formation sur le tas avec la prise en compte de qualité tel que la concentration ou le sens du risque ; soit autant de qualités qui sont nécessaires mais loin d'être suffisantes pour pouvoir assurer la maîtrise technologique des nouvelles M/B truffées d'électronique. La plupart des exploitants se plaignent des conséquences de cette situation étant donné le coût d'acquisition et d'entretien des machines et les objectifs de productivité et de réduction des pertes.

117. L'analyse de l'évolution de la structure du parc M/B par type d'exploitation fait ressortir un **accroissement de la part des « moins de 50 ha » dans l'ensemble du parc, qui passe de 32% en 1994 à 42% en 2003**. A priori les besoins de cette classe d'exploitations et ses capacités économiques et financières cadrent mal avec une progression de sa part dans l'équipement en M/B. Des éléments explicatifs de cette évolution devraient être liés à l'acquisition de ce type de matériel au niveau des exploitations de « moins de 50 ha » non pas uniquement pour les besoins de l'exploitation mais essentiellement pour la location.

Tableau N°28. Evolution de la répartition des M/B par modèle d'exploitation

	Enquête 1994	**Etude 2003**
< 5ha	6%	13%
5 à 10 ha	2%	11%
10 à 50 ha	24%	18%
50 et +	67%	58%
Ensemble	**100%**	**100% / (35)**

118. ***Conclusion au chapitre structure du parc.*** *L'analyse de la structure du parc de matériel agricole a permis de mettre en évidence les principaux éléments suivants : (i) les seules données sur lesquelles on pouvait caler les résultats de l'enquête (2003) pour mesurer le sens de l'évolution sont celles de 1994 ; or l'année 1994 vient juste après une période de 4 années (de 1990 à 1993) d'importations « massives » de tracteurs, qui ont un permis un renouvellement important du parc : près de 18 000 tracteurs importés en 5 ans. Ce qui a permis un rajeunissement conséquent du parc. Il reste évident que toute enquête qui vient à la suite de cette phase ne peut pas enregistrer une structure meilleure en termes d'âge*

des tracteurs ; (ii) l'analyse de l'évolution de la structure par gamme de puissance a mis en évidence un comportement (celui du glissement vers plus de puissance) qui a une double explication : a) en termes de coûts cela correspond à un avantage-prix tel que le rapport de prix moyen de tracteur de la plus haute de gamme de puissance à celui de la plus basse gamme de puissance qui était de 3 en 1985 est devenu 0,3 en 2000, soit une division par 10 ans, b) en termes d'évolution technologique cela correspond à la recherche, de la part les exploitants, d'une plus grande puissance-tracteur dans le but d'une meilleure optimisation de la conduite culturale et même du moindre coût ; (iii) les 2 paramètres, « âge » et « puissance », croisés avec la « région » et le « modèle d'exploitation » permettent d'identifier des éclairages supplémentaires : - par modèle d'exploitation, l'évolution la plus frappante, en matière de rajeunissement du parc, concerne le modèle M2 dont la proportion de tracteurs de moins de 10 ans est passée de 49% à 70% entre 1994 et 2003. Cette catégorie d'exploitations a ainsi le meilleur taux de rajeunissement de parc, se mettant ainsi sur la voie d'une meilleure viabilisation de ses systèmes de production. Concernant les gammes de puissance, le seule modèle d'exploitation qui consolide sa part dans les faibles gammes de puissance (< 40 CV) est le modèle M1 (la part de cette gamme chez le modèle M1 passe de 21% à 26%), alors que cette catégorie est descendue sous la barre des 10% chez tous les autres modèles ; cette tendance ne va pas faciliter la recherche de stratégies d'une meilleure optimisation du parc de matériel agricole ; - par région, le plus grand changement de la « structure par âge »du parc tracteurs concerne la région Centre qui, ayant « fait le plein » en 1993-1998 a nettement fléchi en termes d'acquisition de nouveaux tracteurs pour le années suivantes : les raisons sont liées aussi bien à l'opportunité de l'importation « libyenne » qu'en rapport avec les années de sécheresse ; quant à l'évolution de la « structure par gamme de puissance » au niveau des régions on constate un véritable bouleversement : au niveau de la région Sud la gamme « petite puissance (< 40 CV) » a pratiquement « fondu » passant de 60% à 20% entre 1994 et 2003, soit de quoi ne pas rassurer par rapport à une zone aux conditions agro-écologiques aussi fragiles ; la petite gamme de puissance a presque disparu de la région Centre, sa part dans le Centre ayant passé de 18% à 5% alors, que pour le Nord cette gamme se maintient autour de 11-12% ; en contre-partie, la part de la gamme « 75 CV et + » a presque doublé dans les régions Nord et Centre (respectivement de 20% à 37% et de 12% à 23%), faisant apparaître ainsi que l'évolution vers le « plus de puissance » transcende les régions et apparaît comme une « tendance lourde » de la structure du parc de tracteurs, pour les raisons avancées précédemment.

III. Affectation/Adéquation Tracteur-Outils

119. Pour qu'une pratique culturale soit considérée comme adéquate à un système de production elle doit contribuer à l'augmentation des rendements des cultures, à la minimisation des impacts négatifs sur l'environnement (sol et eau) et à la maîtrise des coûts de production. L'adéquation tracteur-outil revêt une importance capitale dans la gestion des exploitations agricoles. La puissance du moteur est transmise aux roues et à la prise de force. Cela se réalise au moyen d'un système mécanique et s'accompagne de pertes de différentes origines. Ces pertes sont traduites par une augmentation de la consommation d'énergie. La plus grande partie des pertes, par rapport à la puissance de tracteur, se produit en traction, d'où l'importance de l'adéquation du couple tracteur-outil en plus des autres facteurs tels que la pente et la nature du sol au moment de l'intervention (adhérence liée à la texture du sol, humidité, état des pneus...). Partant de l'importance de cette problématique, **l'enquête exploitation a intégré la problématique de l'adéquation entre la puissance du tracteur et l'outil du travail du sol** pour les différentes opérations de préparation du sol (gros labour, labour superficiel, recroisement) et les différentes opérations culturales en grandes cultures tels que le semis et l'épandage d'engrais. L'analyse des résultats de l'enquête menée auprès de 1000 exploitations agricoles au niveau du pays pour l'adéquation de la puissance du tracteur avec l'outil du travail du sol a englobé les principales opérations culturales : travail du sol, épandage d'engrais et du fumier et les traitements pesticides.

120. Mais au préalable, il s'agit de présenter les **indicateurs relatifs au caractère « mécanisable » des sols**, sur la base de l'appréciation des exploitants. Cette évaluation est appréhendée à moyen de 3 critères : l'empierrement, les terres lourdes, et la pente.

121. Sur la base des résultats de l'enquête, près de **80% des exploitations ont moins de 5% de superficies empierrées** et contraignantes pour la mécanisation. Les exploitations ayant plus de 20% de superficies empierrées représentent 10% de l'ensemble, ce taux étant assez fort dans le Sud, soit 25%.

Tableau N°29. Importance des superficies empierrées par grande région

	Nord	Centre	Sud	Total
< 5 %	81	82	56	78
6 – 10%	7	4	6	6
11- 20 %	5	5	13	6
21 – 50 %	4	7	19	7
>50 %	3	2	6	3
Total	100	100	100	100

122. Il apparaît aussi que près de **75% des exploitations ont moins de 10% des superficies de leur exploitation constituées de terres lourdes** ; les exploitations en ayant plus de 20% représentent environ 30%, 20% et 10% respectivement dans le Nord, le Centre et le Sud. Ainsi, il ressort que **dans le Nord, près du tiers des exploitations présentent un facteur « terres lourdes » sur plus de 20% de leurs superficies, ce qui représente une contrainte assez importante**.

Tableau N°30. Importance des superficies de terres lourdes par grande région.

Classe	Nord	Centre	Sud	Total
< 5%	64	75	71	70
6 – 10%	3	2	8	4
11- 20%	4	5	12	6
21 – 50%	13	10	8	10
>50 %	16	8	1	10
Total	100	100	100	100

123. Au niveau du critère « pente », il apparaît que **plus des 2/3 des exploitations ont moins de 5% de leur superficie en pente contraignante ;** cependant, 10% des exploitations enquêtées ont plus de 30% de terres en pente, dont la moitié, c'est-à-dire **5%, à plus de 50% de pente.**

Tableau N°31. Importance des superficies de terres en pente par grande région.

Classe	Nord	Centre	Sud	Total
< 5%	68	78	60	71
6 – 10%	7	4	8	6
11- 20%	7	5	14	7
21-30%	7	5	7	6
31-40%	3	1	2	2
41 – 50%	4	2	5	3
>50 %	4	5	4	5
Total	100	100	100	100

124. Les résultats de l'enquête concernant l'affectation des outils de gros labour en fonction des puissances des tracteurs sont présentés dans le tableau N°32. **Seuls les tridisques et « autres » outils de gros labour correspondent à des affectations de gammes de puissances de tracteurs inférieures à la moyenne.**

Tableau N°32. Affectation actuelle tracteurs-outils pour les gros labours

Puissance	Bisocs	Trisoc	Charrues à socs	Tridisques	Charrues à disques	Autres	Total gros labour
< 30 CV			3,8	4,2		14,3	2,2
30-50		14,3	12,8	20,8	14,6	14,3	14,3
50-70	50	28,6	19,2	33,3	26,8	57,1	24,7
70-100	25	42,9	55,1	37,5	56,1	14,3	50,5
> 100 CV	25	14,3	9	4,2	2,4		8,2
TOTAL	**100 / (4)**	**100 / (28)**	**100 / (78)**	**100 / (24)**	**100 / (39)**	**100 / (7)**	**100 / (182)**
Puiss. Moy.	*80 CV*	*76 CV*	*75 CV*	*66 CV*	*78 CV*	*55 CV*	*73 CV*

125. **L'enquête fait apparaître que plus de 40% des opérations de gros labour est réalisé par des tracteurs de moins de 70 CV, cette gamme de puissance étant loin de permettre une réalisation adéquate de ce type d'opération,** sauf pour des cas rares où le sol est humide et sableux. En effet : en considérant une résistance à l'avancement (c.f. « Pratique du Tracteur »/ « Techniques de Vulgarisation ») de 40 Kg/dm2 pour les sols légers, 60 kg/dm2 et 90 kg/dm2 pour les sols plus lourds, les besoins en puissance à la barre, pour un labour avec « trisoc de 12 pouces », à une vitesse d'avancement de l'ordre

de 4,5 km/h, sont de l'ordre de 75 CV, en tenant compte du poids requis à une bonne adhérence.

126. La structure régionale de l'affectation gammes de puissance de tracteurs – outils de gros labour fait apparaître une grande proximité de cette affectation ente le Nord et le Centre (avec un léger + pour le Nord) alors que la région mobilise des gammes de puissance inférieures de 30% à la moyenne ; cette donnée de l'enquête représente un résultat positif si on tient compte des données de fragilité des ressources en sol et des contraintes d'érosion éolienne dans le Sud.

Tableau N°33. Structure régionale des gammes de puissances utilisées pour le gros labour

	Nord	Centre	Sud
< 30 CV	1,7	0	28,6
30-50	14,9	11,1	28,6
50-70	20,7	33,3	28,6
70-100	53,7	50	0
> 100 CV	9,1	5,6	14,3
TOTAL	100 / (227)	100 / (115)	100 / (22)
Puiss. Moy.	*75 CV*	*73 CV*	*51 CV*

127. **L'analyse du degré d'adéquation tracteurs–outils de l'opération « gros labour », en fonction des modèles d'exploitation, montre que les « petites exploitations », en allouant dans 56,3 % des cas des tracteurs de puissance « supérieure à 70 CV » pour la réalisation de cette opération, présentent ainsi un niveau de performance, en matière d'optimisation, qui correspond à celui de la moyenne nationale, alors que les deux catégories « 5-10 ha » et « 10-50 ha » présentent un niveau de performance inférieur.** Ce résultat, en apparence paradoxal, résulte en fait du plus grand recours des petites exploitations à la location, bénéficiant ainsi de fait d'une plus grande souplesse dans l'affectation des matériels d'attachement. **Enfin, avec près de 80% des « labours profonds » réalisés par tracteurs de « plus de 70 CV » pour les « grandes exploitations », cela est conforme aux attentes d'une meilleure optimisation au niveau de cette catégorie d'exploitations.**

Tableau N°34. Structures des gammes de puissance, par modèle d'exploitation, pour les gros labours

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha
< 30 CV	9,4	2,6		
30-50	18,8	26,3	13,3	3,8
50-70	15,6	26,3	35	17,3
70-100	50	42,1	43,3	65,4
> 100 CV	6,3	2,6	8,3	13,5
TOTAL	100 / (32)	100 / (38)	100 / (60)	100 / (52)
Puiss. Moy.	*69 CV*	*66 CV*	*73 CV*	*83 CV*

L'affectation outils/tracteurs dans le cadre de l'opération « labour léger (profondeur < 20 cm) », tel que cela ressort des données de l'enquête, montre une faible prise en compte de la nature de l'opération dans cette « affectation ». C'est ainsi que seule **une faible différence est mise en évidence par l'enquête entre les l'affectation de matériel aux « labours profonds », traités à 58,7% par des tracteurs de plus de 70 CV et l'affectation de matériel aux « labours légers »**, traités à 52,5% par des tracteurs de la même gamme de puissance.

Tableau N°35. Affectation tracteurs - outils de « labour léger »

Puissance	Canadienne	Cultivateur	Charrues à socs	Charrues à disques	Autres	Total labour léger
< 30 CV			17,4			3,5
30-50		15,4	17,4	25,5	28,6	20,3
50-70	28,6	23,1	13	38,2	14,3	23,8
70-100	70,4	38,5	39,1	27,3	42,9	40,6
> 100 CV		23,1	13	9,1	14,3	11,9
TOTAL	100 / (7)	100 / (13)	100 / 23)	100 / (55)	100 / (7)	100 / (105)
Puiss. Moy.	*78 CV*	*79 CV*	*66 CV*	*67 CV*	*73 CV*	*71 CV*

128. L'analyse de l'affectation tracteurs/outils pour les labours légers par modèle d'exploitation montre un clivage entre les exploitations de moins de 10 ha et les exploitations de plus de 10 ha : pour le première catégorie (moins de 10 ha) l'utilisation des « moins de 70 CV » est dominante (56,5 % en moyenne), pour la deuxième catégorie (plus de 10 ha) l'utilisation des « plus de 70 CV » est dominante (59,35% en moyenne). **Ce résultat, même s'il exprime une certaine optimisation dans l'affectation de matériel, cela reste peu significatif et probablement fort dépendant de la faible marge de manœuvre des exploitants en matière de choix de combinaisons tracteurs/matériel d'attachement.**

Tableau N°36. Affectation tracteurs- outils de « labour léger » par modèle d'exploitation

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha
< 30 CV	14,3			2,7
30-50	25	37,5	19,6	2,7
50-70	14,3	21,9	23,9	32,4
70-100	42,9	25	39,1	54,1
> 100 CV	3,6	15,6	17,4	8,1
TOTAL	100 / (28)	100 / (32)	100 / (46)	100 / (37)
Puiss. Moy.	*64 CV*	*68 CV*	*76 CV*	*77 CV*

129. La comparaison (tableau N°37) entre les gammes de puissances « moyennes » affectées par les différents modèles d'exploitation aux deux opérations « gros labour » et « labour léger » fait apparaître que **les deux modèles M1 et M4 sont « plus optimisants », alors que pour les deux modèles M2 et M3 on enregistre un résultat paradoxal qui consiste à accroître la puissance de tracteur affectée en passant du « gros labour léger » au « labour léger ».** L'interprétation de ce résultat, au-delà de l'hétérogénéité des exploitations à l'intérieur du même modèle et le biais pouvant être introduit par la pertinence du choix des « frontières » entre les différentes gammes de puissances, semble indiquer néanmoins que **les modèles M1 et M4 ont des possibilités d'optimisation pour des raisons diamétralement opposées : les premières ne disposant pas de suffisamment de matériel elles « externalisent » l'optimisation au moyen de la location, alors que les exploitations de la seconde catégorie « internalisent » l'optimisation au niveau de leur parc propre.**

Tableau N°37. Comparaison des puissances moyennes affectées par type de labour et par modèle d'exploitation

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha	Ensemble
Labour Léger (LL)	64 CV	68 CV	76 CV	77 CV	71 CV
Gros Labour (GL)	69 CV	66 CV	73 CV	83 CV	72 CV
GL/LL	8%	-3%	-4%	8%	1%

130. **La combinaison tracteur/outil d'attachement (tableau N°38) pour le « recroisement » traduit une certaine optimisation**, les « 70 CV et moins » étant majoritairement attachés à des « outils à dents » alors que les « plus de 70 CV » sont affectés aux « Off Set (OS)» et aux « Cover Crop (CC)» ; **cette optimisation n'est toutefois réellement vérifiable** que si le « dimensionnement » des outils mobilisés ainsi que les conditions de terrain justifient qu'une telle puissance, supérieure à la moyenne de puissance de l'ensemble du parc (qui est de 64 CV), est nécessaire pour la traction de ce type de matériel (OS et CC), ce que l'enquête ne permet pas de faire apparaître.

Tableau N°38. Affectation tracteurs- outils de « recroisement » par modèle d'exploitation

Puissance	Outils à dents	Off set	Cover crop	Total recroisement
< 30 CV	5,8	0		2,7
30-50	17,4	12,3		16,8
50-70	27,5	24,7	33,3	26,6
70-100	36,2	53,1	66,6	42,9
> 100 CV	13	9,9		10,9
TOTAL	**100 / (69)**	**100 / (73)**	**100 / (6)**	**100 / (148)**
Puiss. Moy.	*70 CV*	*75 CV*	*76 CV*	*72 CV*

131. **Si la moyenne nationale d'affectation de tracteurs dont la puissance est supérieure à 70 CV pour des opérations de recroisement est de 54%, par région les différences sont relativement sensibles** avec 59% pour le Nord, 48% pour le Centre et 29% pour le Sud. Ainsi, la non optimisation au niveau de cette opération de labour apparaît comme étant une caractéristique de la région Nord.

Tableau N°39. Répartition régionale des puissances utilisées pour le recroisement.

	Nord	Centre	Sud
< 30 CV	0,9	3,2	28,6
30-50	20,2	11,1	14,3
50-70	20,2	38,1	28,6
70-100	50	34,9	0
> 100 CV	8,8	12,7	28,6
TOTAL	**100**	**100**	**100**
Puiss. Moy.	*73 CV*	*72 CV*	*62 CV*

132. L'analyse de l'affectation tracteurs – outils de « recroisement » par modèle d'exploitation et la comparaison de cette affectation aux deux autres opérations de labour fait ressortir que la structure de l'affectation du « recroisement » est proche du LL et suscite les mêmes commentaires que ceux qui ont été formulés précédemment à propos du labour léger.

Tableau N°40. Affectation tracteurs- outils de recroisement par modèle d'exploitation

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha
< 30 CV	9,4		1,6	1,8
30-50	25	29,4	15,9	5,5
50-70	15,6	23,5	34,9	25,5
70-100	43,8	32,4	33,3	60
> 100 CV	6,3	14,7	14,3	7,3
TOTAL	**100 / (32)**	**100 / (34)**	**100 /(63)**	**100 / (55)**
Puiss. Moy.	*66 CV*	*70 CV*	*72 CV*	*76 CV*
Rappel LL	*64 CV*	*68 CV*	*76 CV*	*77 CV*
Rappel GL	*69 CV*	*66 CV*	*73 CV*	*83 CV*

133. La puissance moyenne (76 CV) affectée aux semoirs dépasse de 7% celle qui est affectée aux labours lourds.

Tableau N°41. Affectation tracteurs/semoir

Puissance	Semoir
< 30 CV	0
30-50	2,2
50-70	28,9
70-100	66,7
> 100 CV	2,2
TOTAL	**100 (45)**
Puiss. Moy.	*77 CV*

134. Cela semble s'expliquer par la prépondérance de la région Nord dans l'utilisation de ce type de matériel et la gamme de puissance élevée utilisée au niveau ce cette région.

Tableau N°42. Répartition régionale des puissances utilisées pour le semis

	Nord	Centre
< 30 CV	0	0
30-50	2,3	0
50-70	27,3	100
70-100	68,2	0
> 100 CV	2,3	0
TOTAL	**100**	**100**
Puiss.Moy.	*78 CV*	*61 CV*

135. Le choix de gamme de puissance (tableau N°43) de tracteur affectée au semoir être indépendant du modèle d'exploitation.

Tableau N°43. Affectation tracteurs-semoir par modèle d'exploitation

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha
< 30 CV				
30-50			5,9	
50-70	25	28,6	35,3	23,5
70-100	75	71,4	58,8	70,6
> 100 CV				5,9
TOTAL	**100 / (4)**	**100 / (7)**	**100 / (17)**	**100 / (17)**
Puiss. Moy.	*79 CV*	*78 CV*	*74 CV*	*81 CV*

136. **L'opération « épandage d'engrais » (tableau N°44) bénéficie de l'affectation en gamme de puissance la plus élevée, en comparaison avec les autres opérations culturales : 80 CV en moyenne**, contre 71 CV pour le labour léger, 72 CV pour le recroisement, 72 CV pour les gros labour et 77 CV pour le semis. Etant donné la composition du parc d'épandeurs, essentiellement des épandeurs centrifuges, l'emploi dominant de tracteurs de puissance supérieure à 70 CV ne se justifie que par la mauvaise adhérence ou la structure en gammes de puissances du parc. En effet, l'épandage d'engrais se fait au cours de la période des pluies avec un délai d'exécution très limité. Les agriculteurs ont tendance à utiliser des grandes puissances pour éviter les problèmes d'adhérence et de patinage.

Tableau N°44. Affectation tracteurs–épandeurs d'engrais

Puissance	Epandeur
< 30 CV	-
30-50	3,8
50-70	20,8
70-100	69,8
> 100 CV	5,7
TOTAL	**100 / (59)**
Puiss. Moy.	*80 CV*

137. Les rares exploitations de la région Centre (tableau N°45) qui ont recours à la mécanisation de l'épandage d'engrais ont recours à des puissances de tracteurs plus élevées, mais étant donné la faiblesse de la part des exploitations du Centre dans ce type de conduite, c'est la moyenne de puissance CV de la région Nord qui imprime sa valeur à la moyenne pour l'ensemble du pays.

Tableau N°45. Répartition régionale des puissances utilisées pour l'épandage d'engrais

	Nord	Centre
< 30 CV		
30-50	7,3	
50-70	18,2	25
70-100	67,3	50
> 100 CV	7,3	25
Puiss. Moy.	*77 CV*	*84 CV*

138. L'affectation tracteur-épandeur d'engrais par modèle d'exploitation fait ressortir que pour l'ensemble des modèles c'est la puissance « 70 CV et + » qui est prépondérante quelque soit le modèle.

Tableau N°46. Affectation tracteurs- épandeurs d'engrais par modèle d'exploitation

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha
< 30 CV				
30-50	22,2		10	
50-70	22,2	16,7	20	16,7
70-100	44,4	66,7	60	79,2
> 100 CV	11,1	16,7	10	4,2
TOTAL	**100 / (9)**	**100 / (6)**	**100 / (20)**	**100 / (24)**
Puiss. Moy.	*73 CV*	*86 CV*	*78,5 CV*	*82 CV*

139. L'examen (tableau N°47) de l'affectation gamme de puissances de tracteur – épandeurs de fumier fait ressortir le fait que cette opération bénéficie d'une utilisation de gammes de puissance de tracteur parmi les plus faibles, comparée aux autres opérations culturales.

Tableau N°47. Affectation tracteurs-épandeurs de fumier

Puissance	Epandeur
< 30 CV	5,6
30-50	22,2
50-70	22,2
70-100	33,3
> 100 CV	16,7
TOTAL	**100 / (21)**
Puiss. Moy.	*71 CV*

140. La répartition par **région** (tableau N°48) de l'affectation tracteurs - épandeurs de fumier répartition fait apparaître des valeurs très **proches**.

Tableau N°48. Gammes de puissances utilisées pour l'épandage de fumier, par région

	Nord	Centre
< 30 CV	7,1	
30-50	28,6	
50-70	7,1	66,7
70-100	35,7	33,3
> 100 CV	21,4	
TOTAL	**100**	**100**
Puiss. Moy.	*72 CV*	*68 CV*

141. La répartition par modèle d'exploitation (tableau N°49) de l'affectation gammes de puissances de tracteurs/épandeurs de fumiers fait ressortir 3 groupes de modèles bien distincts : un groupe de M1 et M2 avec une moyenne de 54 CV, le groupe des M3 avec une moyenne de 77 CV et le groupe des M4 avec une moyenne de 88 CV. **Cette répartition ne reflète en réalité que la structure de base de répartition des gammes de puissance par modèle d'exploitation et non pas des stratégies différenciées d'affectation du matériel pour l'opération épandage de fumier.**

Tableau N°49. Affectation tracteurs- épandeurs de fumier par modèle d'exploitation

	< 5ha	5 à 10 ha	10 à 50 ha	> 50 ha
< 30 CV	16,7			
30-50	33,3	66,7		
50-70	16,7		66,7	16,7
70-100	33,3	33,3		50
> 100 CV			33,3	33,3
TOTAL	**100 / (7)**	**100 / (3)**	**100 / (4)**	**100 / (7)**
Puiss. Moy.	*54 CV*	*54 CV*	*77 CV*	*88 CV*

142. L'affectation relative aux traitements (tableau N°50) met en évidence une relative prépondérance des pluse 70 CV pour le traitement des cultures alors que l'arboriculture l'affectation est plus équilibrée.

Tableau N°50. Affectation tracteurs – appareils de traitement

Puissance	Traitement cultures	Traitement arboriculture
< 30 CV	11,1	
30-50	16,7	37,5
50-70	16,7	12,5
70-100	50	50
> 100 CV	5,6	
TOTAL	**100 / (18)**	**100 / (9)**
Puiss. Moy.	*68 CV*	*65 CV*

143. ***Conclusion au chapitre affectation/adéquation*** : *Avec les résultats concernant les appareils de traitement on dispose ainsi des données d'affectation concernant l'essentiel des opérations culturales, soit en moyenne : 65 CV pour le traitement de l'arboriculture, 68 CV pour le traitement des cultures, 71 CV pour l'épandage de fumier et le labour léger, 72 CV pour le recroisement et le gros labour, 77 CV pour le semis et 80 CV pour l'épandage d'engrais. Autour d'une moyenne de puissance de 72 CV utilisée pour les différentes opérations culturales, l'opération ayant en moyenne sollicité le moins de puissance de tracteur c'est le traitement de l'arboriculture (65 CV, soit 10% de moins que la moyenne) et l'opération ayant sollicité le plus de puissance étant l'épandage d'engrais (80 CV, soit 10% de plus que la moyenne). Toutefois, ce type d'intervalle de gamme de puissance concernant les opérations culturales traduit probablement un souci d'optimisation mais ne traduit essentiellement que la structure de base de répartition des tracteurs, par région et par modèle d'exploitation, soit une structure qui ne permet qu'une très faible marge de manœuvre (de l'ordre de 10% en plus ou en moins) pour optimiser l'allocation des puissances de tracteurs. Le facteur explicatif de cette situation est attendu et l'enquête n'a fait que le démonter : c'est le caractère « généraliste » (ou non spécialisé de l'agriculture tunisienne) : « tout le monde fait un peu de tout » afin d'amortir les risques, malgré les différentes « dominantes ». C'est un type d'agriculture foncièrement non productiviste et qui ne laisse aucune surprise en termes de rendements et de productivité ; néanmoins il s'agit probablement d'un excellent modèle de « survie » : le minimum de coûts en termes d'allocation avec le minimum de résultats.*

IV. Analyse de la mécanisation par type d'opération culturale

144. L'analyse du degré de mécanisation des opérations culturales, tel que cela ressort de l'enquête, a pour objet de dégager les marges d'évolution de la mécanisation des travaux agricoles dans l'avenir, en vue d'identifier le type de matériel à développer et les modalités de ce développement. Le terme mécanisation se confondant désormais avec celui de motorisation.

145. Les itinéraires techniques à traiter engloberont les grandes cultures tels qu'ils ressortent de l'enquête : céréales à graines (BD, BT et orge) et cultures fourragères (foin, verdure et ensilage), les cultures maraîchères représentatives (tomate-piment, pomme de terre et oignon-ail) et l'arboriculture fruitière : olivier, agrumes, palmier dattier et vigne. Les résultats seront présentés en fonction des régions (nord, centre et sud) et du modèle d'exploitation (M1, M2, M3 et M4).

146. la répartition des exploitations enquêtées à travers le nord, le centre et le sud, en fonction du modèle d'exploitation est présentée dans le tableau suivant.

Tableau N°51. Effectifs des exploitations enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	179	151	81	**411**
5- 10 ha	81	105	14	**200**
10 -50 ha	87	95	25	**207**
Plus de 50 ha	55	34	4	**93**
Total région	**402**	**385**	**124**	**911**

4.1 Analyse de la mécanisation de la culture des céréales à grains (CCG)

147. **Les céréales représentent la culture prépondérante au niveau de l'échantillon enquêté** : 70% des exploitations font des céréales (blé dur, blé tendre et orge), dont 6,7% en irrigué.

148. la répartition des exploitations céréalières en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°52. Effectifs des exploitations pratiquant les céréales à graines enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	128	74	36	**238**
5- 10 ha	61	67	12	**140**
10 -50 ha	80	71	23	**174**
Plus de 50 ha	55	29	4	**88**
Total région	**324**	**241**	**75**	**640**

149. Le **déchaumage-CCG** consiste à faire un premier passage (pour le cas d'une paille sur paille) ou un dernier passage (après la moisson pour les différents assolements adoptés), avec une déchaumeuse (outil à disques), pour enfuir les chaumes de la moisson. Le

déchaumage ameublit superficiellement le sol, le nettoie, favorise la rétention de l'humidité obtenue après les premières pluies d'automne et facilite les labours ultérieurs.

150. Un **déchaumage complet** consiste en la réalisation d'**un passage.** Les résultats de l'enquête montrent que cette opération est pratiquée seulement par **22%** des exploitants céréaliers.

151. La **région Nord** (tableau N°53), où 35,1% des exploitations céréalières pratiquent le **déchaumage, se détache nettement** des 2 autres régions du Centre et du Sud (respectivement 9,1% et 6,7%). Cette opération est aussi davantage pratiquée **à mesure que la taille de l'exploitation augmente**. C'est ainsi qu'elle est réalisée à hauteur de **45,5% dans les exploitations M4 situées dans le Nord,** soit plus que le double de la moyenne nationale.

Tableau N°53. Proportion d'exploitations pratiquant le déchaumage, par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	25,8	9,5	8,3	**18,1**
5- 10 ha	32,8	6	8,3	**17,9**
10 -50 ha	43,8	11,3	4,3	**25,3**
Plus de 50 ha	45,5	10,3	0	**31,8**
Région	**35,1**	**9,1**	**6,7**	**22**

152. Cependant, dans le Centre et le Sud cette pratique est plus observée au niveau des petites exploitations, où les céréales sont cultivées en intercalaire avec l'olivier ou l'amandier. Les exploitants emploient beaucoup plus comme opération de recroisement : le « mayali », afin d'éviter le pâturage des plantations. En raison des effets qu'elle peut avoir sur le sol (pulvérisation, érosion), cette opération est largement contestée par la structure de recherche-développement et de vulgarisation.

153. Le labour-CCG consiste à travailler le sol sur une profondeur pouvant aller à **plus de 25 cm.** Cette intervention peut être limitée à une seule opération (labour sur une profondeur inférieur à 25cm) ou à la combinaison de plusieurs opérations sur différentes profondeurs. Il est pratiqué par **88,4% des exploitants.**

Tableau N°54. Part des exploitations pratiquant le gros labour, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	90,6	77,0	91,7	**86,6**
5- 10 ha	95,1	80,6	83,3	**87,1**
10 -50 ha	92,5	85,9	82,6	**88,5**
Plus de 50 ha	94,5	96,6	100	**95,5**
Région	**92,6**	**82,9**	**88,0**	**88,4**

154. Le labour à une profondeur inférieur à 25 cm constitue une étape primordiale dans la préparation du lit de semences. Si cette opération **ne constitue qu'une étape dans la préparation du sol dans le Nord,** elle est **nécessaire dans le Centre et le Sud** (la texture des sols dans ces régions fait que le labour à une profondeur moins de 25 cm devient une opération clé dans la préparation du lit de semence). Le labour des céréales constitue une étape primordiale dans la préparation des sols et des lits de semis.

155. Il est à noter l'importance de cette opération dans la **région Nord à vocation céréalière** et dont **les sols sont en majorité lourds à moyennement lourds**. C'est ainsi que **92,6% des exploitations de la région Nord,** toutes strates confondues, effectuent le labour en

début des campagnes. Cette opération est **un peu moins pratiquée au Centre et au Sud**, avec respectivement **82,9% et 88%**.

156. L'importance du labour sur les exploitations du sud (88%) s'expliquerait par la faisabilité de l'opération sur de telles superficies et par le taux d'intensification des petites exploitations dans cette région. Dans la région du **Centre**, cette opération ne prend de l'importance que sur les exploitations de **plus de 50 ha**.

157. **L'épandage d'engrais-CCG** consiste à répartir une quantité de fertilisants solides d'une façon homogène sur la parcelle à ensemencer ou déjà ensemencée. L'opération est effectuée de deux à trois fois au cours de la campagne, en fonction du stade de la végétation et des conditions climatiques. L'enquête fait apparaître la **très faible mécanisation de cette opération : 15,4% pour l'ensemble du pays, 26,8% pour le Nord, 2,9% pour le Centre et 6,7% pour le Sud**. Les faibles taux de mécanisation de l'épandage d'engrais au Centre au Sud sont dus à la non utilisation d'engrais sur céréales (orge) qu'à la non mécanisation de l'opération.

Tableau N°55. Exploitations pratiquant l'épandage d'engrais par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	22,7	2,7	13,9	**15,1**
5- 10 ha	27,9	1,5	0	**12,9**
10 -50 ha	27,5	4,2	0	**14,4**
Plus de 50 ha	34,5	3,4	0	**22,7**
Région	**26,8**	**2,9**	**6,7**	**15,4**

158. Le **recroisement-CCG** représente la préparation finale du lit de semences. Un à quatre passages sont nécessaires pour obtenir un sol meuble, bien aéré et filtrant. Cette opération revêt une **importance capitale pour la région Nord en général et le modèle M4 en particulier, dont 40% des exploitations peuvent effectuer jusqu'à 4 recroisements.** Ces résultats montrent le degré d'intensification atteint par ce type de modèle et même temps la très importante marge d'amélioration des ratios d'efficience de l'agriculture tunisienne. Le deuxième résultat est relatif à la typologie : de plus en plus la limite de superficie « 10 ha » apparaît (pour les systèmes céréaliers du Nord) comme une limite pertinente : **les plus de 10 ha réalisent à plus de 50% plus de 3 recroisements.**

Tableau N°56. Exploitations pratiquant le recroisement, par région et par modèle d'exploitation

		Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	C1	86,7	51,4	52,8	**70,6**
	C2	71,1	20,3	44,4	**51,3**
	C3	21,9	4,1	5,6	**13,9**
	C4	8,6	2,7	0	**5,5**
5- 10 ha	C1	93,4	67,2	16,7	**74,3**
	C2	85,2	23,9	16,7	**50**
	C3	34,4	7,5	0	**18,6**
	C4	9,8	3	0	**5,7**
10 -50 ha	C1	92,5	71,8	21,7	**74,7**
	C2	91,3	46,5	13	**62,6**
	C3	53,8	9,9	0	**28,7**
	C4	21,3	0	0	**9,8**
Plus de 50 ha	C1	98,2	82,8	0	**88,6**
	C2	96,4	37,9	0	**72,7**
	C3	61,8	6,9	0	**40,9**
	C4	40	0	0	**25**
Région	**C1**	**91,4**	**65,6**	**34,7**	**75**
	C2	**83,1**	**31,1**	**28**	**57,1**
	C3	**39,1**	**7,1**	**2,7**	**22,8**
	C4	**17,2**	**1,7**	**0**	**9,4**

159. **Le hersage-CCG** (tableau N°57) **n'est pratiqué que sur 15,9% des exploitations céréalières** enquêtées. Cette opération est effectuée essentiellement sur les exploitations de **plus de 50 ha dans le Nord (45,5%),** alors que pour le reste du pays et pour les différents modèles d'exploitations, le taux d'exécution ne dépasse pas les **4,5%.** Dans le Sud, l'opération de hersage ne fait pas partie de l'itinéraire technique des céréales.

Tableau N°57. Part des exploitations pratiquant le hersage par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	21,1	4,1	0	**12,6**
5- 10 ha	21,3	4,5	0	**11,4**
10 -50 ha	35	1,4	0	**16,7**
Plus de 50 ha	45,5	3,4	0	**30,7**
Région	**28,6**	**3,3**	**0**	**15,9**

160. **L'utilisation des semoirs en CCG** (Tableau N°58) **est une opération pratiquée presque exclusivement par les exploitants de la région Nord.** Au Centre, le taux de mécanisation du semis est de 2,1% pour l'ensemble des exploitations. L'opération de semis mécanisé est **corrélée à la taille de l'exploitation** : dans la région Nord, même le modèle M1 pratique cette opération dans ne proportion de 46%, une fréquence qui passe à 61% pour M2, pour monter à 80% et 84% pour M3 et M4. Le semis mécanisé représente probablement **un des indicateurs les plus représentatifs de la progression du processus de mécanisation de l'agriculture tunisienne.**

Tableau N°58. Part des exploitations pratiquant le semis mécanique par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	46,1	1,4	0	**25,2**
5- 10 ha	60,7	0	0	**26,4**
10 -50 ha	80	4,2	0	**38,5**
Plus de 50 ha	83,6	3,4	0	**53,4**
Région	**63,4**	**2,1**	**0**	**32,9**

161. Le **roulage-CCG** consiste en un passage au rouleau après le semis pour un bon tassement du sol meuble autour des graines. Par leur poids, les rouleaux tassent le sol en surface et au niveau des couches superficielles. Leur action réduit la porosité du sol, tout en provoquant un ameublissement des couches superficielles par écrasement des mottes. Le taux de pratique de cette opération ne reflète pas l'importance qu'elle devrait avoir dans l'itinéraire technique des grandes cultures puisque **elle** (tableau N°59) **est totalement absente au Sud, presque inexistante au Centre et ne dépasse pas les 30% pour les exploitations de plus de 50 ha de la région Nord.**

Tableau N°59. Part des exploitations pratiquant le roulage par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	3,9	0	0	**2,1**
5- 10 ha	3,3	0	0	**1,4**
10 -50 ha	12,5	0	0	**5,7**
Plus de 50 ha	29,1	6,9	0	**20,5**
Région	**10,2**	**0,8**	**0**	**5,5**

162. Les résultats de l'enquête exploitation montrent que la pratique du **désherbage-CCG** (tableau N°60) est totalement **inexistante** dans les régions **Centre et Sud**. Dans le **Nord**, l'opération est assurée mécaniquement à **plus de 50%** par les exploitations de taille supérieure à 10 ha (**modèles M3 et M4**) alors que les exploitations de moins de 10 ha (**M1 et M2**) présentent une fréquence de « pratique » de cette opération culturale qui tourne autour d'une **moyenne de 25%**. Ainsi, au niveau de la région **Nord** il apparaît une sorte de « **limite de l'efficience** » pour les exploitations céréalières, à savoir celle de la superficie de **10ha**, en deçà de laquelle l'intensification reste **faible sinon marginale** et au-delà de laquelle on enregistre un effort croissant et consistant en termes de **mobilisation des moyens pour améliorer les rendements.** Le fait que les moins de 10 ha ne représentant que 20% de la superficie totale (dans le Nord) est plus rassurant quant à l'impact économique global des petites structures, alors que la proportion en nombre de ce type d'exploitations, soit 78%, fait apparaître le poids social de la non efficience, qui représente probablement le principal trait des caractéristiques de l'agriculture tunisienne.

Tableau N°60. Part des exploitations pratiquant le désherbage par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	23,4	0	0	**12,6**
5- 10 ha	31,1	0	0	**13,6**
10 -50 ha	53,8	0	0	**24,7**
Plus de 50 ha	60	0	0	**37,5**
Région	**38,5**	**0**	**0**	**19,5**

163. **La pratique du traitement fongicide-CCG** (tableau N°61) **est strictement limitée aux exploitations céréalières du Nord**. Cette opération est de plus en plus assurée au niveau des grandes exploitations, bien que l'on retrouve la pertinence de la frontière « 10 ha ». Le premier facteur explicatif de cette structure du comportement des exploitants vis-à-vis du traitement fongicide est lié au coût élevé à l'hectare, le deuxième facteur est de type agro-écologique. Cette opération revêt plus d'importance pour les exploitations des zones de bonne pluviométrie et au niveau des exploitations en irrigué en raison du risque élevé d'infestation. Au Centre et au Sud, le climat sec et la faiblesse des rendements ne favorisent pas le développement de cette technique, devenant ainsi économiquement non justifiable.

Tableau N°61. Part des exploitations pratiquant le traitement fongicide par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	15,6	1,4	0	**8,8**
5- 10 ha	19,7	0	0	**8,6**
10 -50 ha	36,3	0	0	**16,7**
Plus de 50 ha	49,1	0	0	**30,7**
Région	**27,1**	**0,4**	**0**	**13,9**

164. **La moisson mécanique-CCG** (tableau N°62) **est une opération largement pratiquée au Nord (83,1%), relativement présente dans le Centre (32,8%) et presque absente Sud (1,3%)**. Ces résultats reflètent probablement l'effet de la conjoncture (sécheresse prolongée) ; mais cela traduit aussi une autre réalité, notamment dans le **Nord** où, en dehors des micro-exploitations et des reliefs inaccessibles, qui forment souvent le même ensemble, **la céréaliculture s'oriente vers une mécanisation intégrale de la moisson.**

Tableau N°62. Part des exploitations pratiquant la moisson mécanique par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	77,3	23	2,8	**49,2**
5- 10 ha	85,2	31,3	0	**52,1**
10 -50 ha	87,5	38	0	**55,7**
Plus de 50 ha	87,3	48,3	0	**70,5**
Région	**83,1**	**32,8**	**1,3**	**54,6**

165. Pour le **battage**, à l'aide de la moissonneuse batteuse ou à la batteuse fixe, (tableau N°63), si le taux de mécanisation **global** est le **même** que celui de la mécanisation de la moisson, la répartition **régionale** présente **moins de similitude,** le Sud présentant une moyenne proche de la moyenne nationale, le Nord et le Centre restant dans un intervalle de +/- 10 points par rapport à cette moyenne.

Tableau N°63. Part des exploitations pratiquant le battage mécanique par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	53,1	31,1	44,4	**45**
5- 10 ha	65,6	44,8	25	**52,1**
10 -50 ha	66,3	54,9	78,3	**63,2**
Plus de 50 ha	69,1	62,1	75	**67**
Région	**61,5**	**45.6**	**53,3**	**54,6**

166. **La mécanisation du ramassage de paille (tableau N°64) reste presque l'apanage de la région Nord**. Le taux de mécanisation est de 79,1% pour le Nord, 12,9% pour le Centre et 0% pour le Sud. Outre le problème des années de mauvaises récoltes, cette situation ne contribue pas à l'amélioration de l'équilibre inter-régional en disponibilités fourragères.

Tableau N°64. Répartition des presses- balles par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	68	6,8	0	**38,7**
5- 10 ha	85,2	11,9	0	**42,9**
10 -50 ha	87,5	14,1	0	**46**
Plus de 50 ha	87,3	27,6	0	**63,6**
Région	**79,1**	**12,9**	**0**	**44,9**

167. ***Conclusion au sous-chapitre « mécanisation de la culture des céréales à grains »***. *La culture des céréales est l'opération la plus mécanisée de l'agriculture tunisienne. La mécanisation a porté sur la quasi-totalité des opérations culturales. Toutefois, l'examen des itinéraires et l'analyse des modes de conduite, révélés par l'enquête ou constatés au cours des différentes visites et entretiens avec les différents acteurs de la mécanisation agricole, laissent dégager certaines insuffisances et des marges d'évolution à même d'améliorer les rendements et d'accroître la rentabilité. Pour la préparation du lit de semence, le nombre de passages de labours-recroisements est en général au niveau requis, particulièrement pour les modèles de plus de 50 ha. Cet itinéraire reste toutefois en deçà de la pratique conseillée en matière d'utilisation de la herse et surtout du rouleau. En effet, la multiplication du nombre de passages d'outils de travail de sol durant plusieurs rotations aboutit à la constitution de semelles de labour, formant un obstacle à une bonne infiltration des eaux de pluie. Ladite semelle est doublement nuisible aussi bien en année pluvieuse (hydromorphie) qu'en année sèche (réduction de l'ascension capillaire), fait l'objet des mises en garde de la plupart des agronomes et des pédologues concernés et devrait bénéficier d'une plus grande attention. Avec la disparition du labour de 18 mois, pour les jachères non préconçues, la promotion d'outils à dents tels que les chiesels et la combinaison d'opérations sont primordiales pour réduire le nombre de passages et atténuer les effets négatifs signalés précédemment. La combinaison d'opérations tel que le « dernier croisement » avec le « hersage » ou le « semis » avec le « roulage » au moyen d'attelages articulés constitue un moyen d'optimisation. Cependant cette voie de progrès reste handicapée, soit par la puissance en tracteur exigée, soit par l'absence d'outils combinés, soit encore par le coût élevé des équipements. Pour les opérations d' « entretien », les insuffisances résident au niveau des opérations d'épandage d'engrais de couverture et des traitements herbicides et phytosanitaires. L'origine de ces insuffisances se trouve en partie au niveau de l'inadéquation du matériel à l'état de certains types de terrains difficilement accessibles, ce qui rend nécessaire le recours à d'autres moyens tel que les traitements aériens, avec les avantages du gain de temps et du non-piétinement des cultures. Cela est d'autant plus nécessaire que la capacité par ha des épandeurs d'engrais et des appareils de traitement ne permet pas de couvrir de grandes superficies. Pour les opérations de moisson, des progrès restent à faire notamment pour réduire les pertes de grains lors de l'opération moisson-battage, améliorer la qualité du produit par le tararage et faciliter l'évacuation vers les silos.*

4.2 Analyse de la mécanisation des cultures fourragères (CF)

168. **Les cultures fourragères représentent une sole importante dans les différents assolements pratiqués : 31% des exploitations enquêtées font du fourrage.** Les cultures fourragères se font soit pour le foin et ce à travers l'ensemble du pays, soit pour la verdure et l'ensilage, seulement à l'échelle des exploitations intégrées ou spécialisées en élevage. Il est à noter que les fourrages à destination verdure ou ensilage, conduites généralement en irrigué, sont liés à l'élevage laitier intensif pratiqué généralement au niveau des grandes exploitations (> 50 ha) pour le secteur organisé et des exploitations de 10 à 50 ha pour les exploitations du secteur « privé ». Les cultures fourragères de foin et de verdure constituent généralement une sole, dans l'assolement adopté ce qui conditionne le niveau de mécanisation de la spéculation. L'itinéraire mécanisation de ces cultures est ainsi généralement analogue à celui des céréales, concernant, notamment, la préparation du sol. Cependant des différences existent en termes de niveau de mécanisation des opérations « communes » et ce, en raison de :

(i) l'importance des céréales à graines, comparées aux fourrages, ce qui leur confère une priorité dans l'espace (superficies emblavées) et dans le temps,
(ii) le maintien de certaines opérations à un niveau plus faible que pour les céréales (nombre de recroisements, épandage d'engrais),
(iii) l'absence, au niveau des cultures fourragères, de certaines opérations tel que les traitements phytosanitaires et le désherbage pour des raisons techniques et économiques;

169. la répartition des exploitations pratiquant les cultures fourragères en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°65. Effectifs des exploitations pratiquant les céréales à graines enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	75	14	24	**113**
5- 10 ha	48	12	2	**62**
10 -50 ha	59	9	0	**68**
Plus de 50 ha	14	26	2	**42**
Total région	**196**	**61**	**28**	**285**

170. **Le déchaumage-CF (tableau N°66) est globalement peu pratiqué pour les cultures fourragères et généralement effectué après une céréale : seulement 22% des exploitations enquêtées.** En termes e répartition régionale de cette pratique, **c'est dans la région Nord (27,4%) que l'essentiel de cette opération est réalisé, alors que ce taux est très faible pour le Centre (7%) et nul (0%) pour le Sud.** L'effet modèle 'exploitation fait apparaître un taux faible pour le modèle **M1 (15%)** alors que pour les **autres modèles** ce ratio tourne autour d'une **moyenne de 25%.**

Tableau N°66. Part des exploitations pratiquant le déchaumage par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	21,3	7,1	0	**15**
5- 10 ha	31,3	8,3	0	**25,8**
10 -50 ha	30,5	0	0	**26,5**
Plus de 50 ha	29,3	12,5	0	**25,5**
Région	**27,4**	**7**	**0**	**22**

171. Le labour-CF (tableau N°67) est pratiqué par **66,3%** de **l'ensemble des exploitations** qui font des cultures **fourragères**. Cette pratique est **relativement importante dans la région Nord (77%)**, où les cultures fourragères occupent une place importante dans l'assolement. Elle est **moins importante dans le Centre (45,9%) et faible au Sud (35,7%)**. Le **caractère relativement paradoxal des résultats de l'enquête** concerne le constat que les modèles médians **(M2 et M3)** pratiquent **plus** de labour-CF que le modèle M4. L'explication pourrait se trouver au niveau du fait que pour M2 et M3 le gros labours des cultures fourragères est conduit en parallèle et avec le même degré d'importance que pour les céréales à graines alors que pour le modèle M4, vu l'importance des superficies mises en culture, la préparation du sol pour les cultures fourragères vient au second ordre par rapport à la préparation des parcelles destinées aux céréales à graines.

Tableau N°67. Part des exploitations pratiquant le gros labour par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	65,3	64,3	29,2	**57,5**
5- 10 ha	72,9	83,3	50,0	**74,2**
10 -50 ha	76,3	55,6		**73,5**
Plus de 50 ha	53,7	50,0	100,0	**54,9**
Région	**77,0**	**45,9**	**35,7**	**66,3**

172. **L'utilisation des épandeurs de fumier** (tableau N°68) **ne touche que 9,5%** des exploitations pratiquant les cultures fourragères : seules les cultures fourragères destinées à la transformation en ensilage bénéficient de cette pratique. On constate une faible mécanisation de cette opération : 9,5% pour l'ensemble du pays, 12% pour la région Nord.

Tableau N°68. Part des exploitations pratiquant l'épandage de fumier, par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	12			**8**
5- 10 ha	6,3			**4,8**
10 -50 ha	13,6	11,1		**13,2**
Plus de 50 ha	14,6		50,0	**13,7**
Région	**11,7**	**2,3**	**3,5**	**9,5**

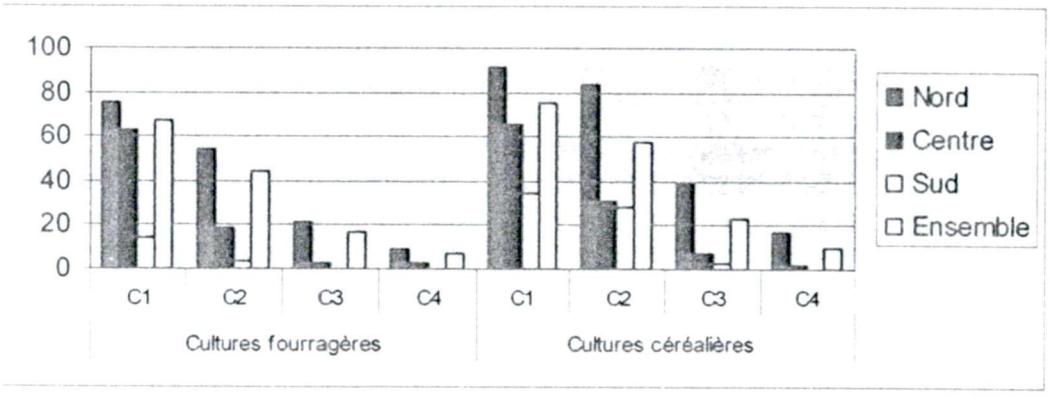
173. **Le recroisement-CF** (tableau N°69) **consiste dans la préparation finale du lit de semences**. Les exploitants adoptent le même itinéraire que pour les cultures céréalières. Un (1) à quatre (4) passages sont nécessaires pour obtenir un sol meuble, bien aéré et filtrant. L'examen du tableau suivant montre qu'en matière de cultures fourragères : 7,1% des exploitations pratiquent une intensification maximale (4 recroisements). Ce qu'il y a lieu de relever c'est que l'intensification maximale n'atteint au Nord que 19,5% pour les M4 et 13,6% pour les M3, faisant ressortir ainsi la faible intensification des cultures fourragères et la marge de manœuvre, en matière d'intensification, pour l'avenir.

Tableau N°69. Part des exploitations pratiquant les recroisements, par région et par modèle d'exploitation

		Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	C1	72	57,1	12,5	57,5
	C2	48	21,4	4,2	35,4
	C3	12	7,1	0	8,8
	C4	4	7,1		3,5
5- 10 ha	C1	83,3	83,3	50	82,3
	C2	54,2	16,7		45,2
	C3	18,8			14,5
	C4	2,1			1,6
10 -50 ha	C1	76,3	55,6		73,5
	C2	62,7	11,1		55,9
	C3	30,5			26,5
	C4	13,6			11,8
Plus de 50 ha	C1	68,3	50		62,7
	C2	53,7	25		47,1
	C3	29,3			23,5
	C4	19,5			15,7
Région	C1	**74,9**	**62,8**	**14,3**	**67,3**
	C2	**54,2**	**18,6**	**3,3**	**44,2**
	C3	**21,5**	**2,3**	**0**	**16,6**
	C4	**8,9**	**2,3**	**0**	**7,1**

174. **L'analyse comparative** (figure N°17) **permet d'identifier un comportement très différencié en passant des « céréales » aux « fourrages » dans la région Nord** : les taux d'intensification sont multipliés par un facteur qui va de 1,2 (C1) à 1,93 (C4) en passant des « c. fourragères » aux « c. céréalières ». Cela montre le « manque à gagner » de l'itinéraire « cultures fourragères » par rapport à celui des « cultures céréalières ». **Ce résultat constitue une explication de la situation du facteur fourrage en Tunisie et de celle, plus générale, du secteur de l'élevage et de sa compétitivité** (rappel : le lait est l'un des produits « non compétitifs », tel que cela ressort de l'étude « pour une meilleure compétitivité de l'agriculture tunisienne » réalisée par DG/EDA en 2000).

Graphique N°17. Données comparatives des moyennes régionales des fréquences de nombres de recroisements (C1 à C4), pour la céréaliculture et les cultures fourragères



175. Les résultats de l'enquête (tableau N°70) montrent que **le <u>semis mécanique-CF</u>, en cultures fourragères reste l'exclusivité de la région Nord**. Au niveau des modèles

d'exploitation, c'est encore une fois la **limite « 10 ha »** qui apparaît comme étant la **ligne de démarcation** entre les exploitations qui ont la capacité (**+ de 50%** mécanisent le semis) d'engager la mécanisation dans leurs stratégies de conduite culturale et celles qui restent en deçà de cette capacité (les moins de 10 ha mécanisent le semis dans une proportion moyenne **inférieure à 25%**).

Tableau N°70. Part des exploitations pratiquant le semis mécanique par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	17,3			11,5
5- 10 ha	31,3			24,2
10 -50 ha	54,2			47,1
Plus de 50 ha	51,2			41,2
Région	**36,3**	**0**	**0**	**27,5**

176. L'examen des résultats relatifs à **l'épandage d'engrais-CF, en cultures fourragères** (tableau N° 71), montre que l'on **se trouve dans un ordre de conclusion identique à celui du paragraphe précédent relatif au semis**. A l'appui de ces résultats il faut signaler que l'opération épandage d'engrais **n'est justifiée économiquement et n'est possible techniquement que dans les zones humides ou irriguées.**

Tableau N°71. Part des exploitations pratiquant l'épandage d'engrais, par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	14,7			9,7
5- 10 ha	20,8			16,1
10 -50 ha	47,5			41,2
Plus de 50 ha	41,5			33,3
Région	**29,6**			**22,5**

177. L'examen des données sur **le hersage-CF, en cultures fourragères** (tableau N°72), montre que cette opération est faiblement présente dans l'itinéraire technique relatif à cette culture, y compris pour les modèle M3 et M4 de la région Nord, sensés développer les meilleures pratiques d'optimisation. L'explication de ces résultats est à rechercher dans une ou plusieurs des 4 directions suivantes : (i) coût de l'opération ramené à son effet sur les rendements, (ii) difficulté technique de minimiser ce coût par le recours à l'attachement multi-outils, (iii) faible « conviction » des exploitants concernant l'opportunité économique du hersage, (iii) insuffisance de la vulgarisation et la communication concernant l'efficience de cette opération.

Tableau N°72. Exploitations pratiquant le hersage par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	16	7,1		11,5
5- 10 ha	16,7	8,3		14,5
10 -50 ha	23,7			20,6
Plus de 50 ha	26,8	12,5	50	25,5
Région	**20,2**	**6,9**	**3,5**	**15,5**

178. Le **désherbage en matière de cultures fourragères** n'apparaît, pas à travers les données de l'enquête (tableau N°73), comme une pratique culturale répandue : seulement 9,2% de l'ensemble des exploitations l'incluent dans leur itinéraire technique, avec une **absence totale pour le Centre et le Sud**. Même pour la région **Nord,** la fréquence n'est que de **12,1%.** Compte tenu de l'effet positif de cette opération sur les rendements, on détient au moyen de ce résultat un indicateur explicatif supplémentaire sur les performances de l'agriculture tunisienne. Le processus de prise de décision au niveau de

l'exploitant est cependant plus complexe : les résultats économiques de l'exploitation ne permettant pas un surplus suffisant pour couvrir les coûts de l'intensification.

Tableau N°73. Exploitations pratiquant le désherbage par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	8			5,3
5- 10 ha	4,2			3,2
10 -50 ha	16,9			14,7
Plus de 50 ha	22			17,6
Région	**12,1**			**9,2**

179. **Le traitement fongicide :** La proportion d'exploitations (tableau N°74) mettant en œuvre cette pratique pour les cultures fourragères est **très faible au Nord et inexistante au Centre et au Sud**. Même si on retrouve les mêmes termes d'analyse (que ceux avancés précédemment) concernant les comportements des différents modèles d'exploitations, **la proportion des « plus de 10 ha » pratiquant le traitement fongicide mécanisé dans la région Nord, de l'ordre de 20%, donne la mesure du chemin qui reste à faire en termes d'intensification**. L'identification des causes de ce faible niveau d'optimisation est à rechercher au niveau de la stratégie de l'exploitant, dépendant du processus de faible accumulation, ne permettant pas ainsi à l'exploitant ni d'engager des fonds propres en volume suffisant ni d'approcher correctement le système du crédit.

Tableau N°74. Exploitations pratiquant le traitement fongicide, par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	8			5,3
5- 10 ha	6,3			4,8
10 -50 ha	20,3			17,6
Plus de 50 ha	17,1			13,7
Région	**12**			**9,5**

180. La **fauche mécanisée des cultures fourragères** (tableau N°75) est une opération qui reste **limitée aux exploitations du Nord,** où elle est pratiquée par un peu plus de la moitié des exploitations enquêtées. Le fait que **les exploitations ayant une superficie entre 10 et 50 ha présentent des fréquences supérieures à la moyenne** trouve son explication dans la prépondérance relative de cette culture au niveau de cette strate.

Tableau N°75. Exploitations pratiquant la fauche mécanisée, par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	32	7,1		22,1
5-10 ha	54,2			41,9
10-50 ha	72,9			63,2
Plus de 50 ha	51,2			41,2
Région	**51,1**	**2,3**		**39,1**

181. La mécanisation **du fanage et de l'andainage** des cultures fourragères (tableau N°76) concerne uniquement la région Nord (autour de 25% en moyenne pour les deux opérations). Les écarts de fréquences entre les différents modèles d'exploitation, en plus des facteurs explicatifs liés à la nature de la conduite culturale par modèle, reflètent l'importance du facteur irrigation par strate : pour les exploitations enquêtées : 43% sont « en irrigué » ou « en mixte » pour le modèle M1, 42% pour le modèle M2, 29% pour le modèle M3 et 17% pour le modèle M4. Les indicateurs du degré de mécanisation par mode d'intensification, à savoir le nombre de CV/ha, est de 0,52 CV/ha pour les exploitations en sec, de 0,62 CV/ha pour le mixte et de 1,34 CV/ha pour l'irrigué, permettent d'expliquer les résultats du degré de mécanisation relatifs aux cultures

fourragères, qui font parfois apparaître, (tel que c'est le cas pour le fanage et l'andainage), des ratios pour les modèles M2 et M3 supérieurs à celui du M4. D'autres éléments d'explication entrent en ligne de compte tel que la complexité des opérations, leurs temps d'exécution et le coût qu'elles engendrent. Pour le modèle M4, lorsque des choix se posent en termes d'allocation des ressources, les préférences sont orientées vers les céréales à graines.

Tableau N°76. Part des exploitations pratiquant le fanage et l'andainage par région et par modèle d'exploitation

	Fanage				Andainage			
	Nord	Centre	Sud	modèle	Nord	Centre	Sud	modèle
< 5 ha	22,7			15	13,3			8,8
5- 10 ha	37,5			29	31,3			24,2
10 -50 ha	57,6			50	35,6			30,9
50 ha et +	43,9			35,3	26,8			21,6
Région	**39**			**29,5**	**25,5**			**19,4**

182. Une proportion extrêmement faible (tableau N°77) des exploitations du nord, 3,5%, pratiquent **l'ensilage** (cette opération n'est envisageable que dans la région Nord). La transformation des fourrages en ensilage nécessite **une grande logistique importante et une forte disponibilité en matériel mécanique** : pas moins de 4 tracteurs peuvent être impliqués dans le chantier, avec comme outils d'attachement des ensileuses, des remorques pour le transport à la ferme et des tracteurs pour le tassement. L'opération d'ensilage constitue l'une des opérations culturales la plus **exigeante en mécanisation**. La production d'ensilage au niveau de l'exploitation est étroitement liée à la présence d'**élevage bovin laitier**. Cela explique que **les seules fréquences significatives de l'enquête concernent les plus de 50 ha de la région Nord, soit 14,6%.**

Tableau N°77. Part des exploitations pratiquant l'ensilage mécanique par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	0			0
5- 10 ha	0			0
10 -50 ha	3,4			2,9
Plus de 50 ha	14,6			11,8
Région	**3,5**			**2,7**

183. **Presse balle :** L'examen des résultats de l'enquête (tableau N°78) met en évidence l'importante fréquence d'exploitations (61%) pratiquant la presse mécanisée des fourrages dans le Nord et le très faible taux (13,9%) pour la région Centre. Par modèle d'exploitation, le constat fait précédemment, concernant la pertinence de la limité '10 ha' et la singularité des résultats du modèle M3, est confirmé.

Tableau N°78. Part des exploitations pratiquant la fauche mécanisée, par région et par modèle d'exploitation

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	45,3	7,1		31
5- 10 ha	64,6	25		54,8
10 -50 ha	76,3			66,2
Plus de 50 ha	63,4			54,9
Région	**61**	**13,9**		**48,3**

184. **Conclusion au sous-chapitre « mécanisation des cultures fourragères ». Les** *éléments d'analyse avancés dans le sous-chapitre précédent, traitant de la mécanisation de la culture des céréales à grains, demeurent valables, pour les deux étapes de préparation du sol et d'entretien, concernant les cultures fourragères. En revanche, pour la récolte, d'importants efforts restent à faire pour améliorer la qualité du produit. Qu'il s'agisse de foin, de verdure ou d'ensilage, les pertes de 'récolte' sont importantes en quantité et, surtout, en qualité. Les problèmes résident aussi bien au niveau du déroulement des opérations qu'à l'échelle de l'état/performance du matériel utilisé. Le respect des délais, imposé par le stade de végétation (% de floraison, état du chaume,...), induit souvent un suréquipement, rendu nécessaire par l'objectif de préservation de la qualité. Cela est particulièrement vrai pour les chantiers d'ensilage trop exigeants en machines : les chantiers standards demandant 2 tracteurs pour la coupe et le transport et au moins 2 autres pour le tassement ; mais cette composition varie en fonction de la superficie de la parcelle à faucher, son éloignement du lieu du silo d'ensilage, les conditions climatiques ainsi que le stade végétatif de la culture (contrainte de temps). Par ailleurs, le chargement, le déchargement et la mise en meule des balles de foin ou de paille demeurent des opérations rudes et éreintantes dont la mécanisation reste à développer. Toutes ces contraintes techniques expliquent les indicateurs de sous-mécanisation souvent constatés au niveau de cette culture. Mais le facteur technique ne constitue pas le facteur déterminant ; la taille de l'exploitation, son degré d'intensification, l'appartenance géographique, la maîtrise des coûts, l'intégration ou non de l'élevage, les prix de production, la vulgarisation et l'encadrement sont autant de paramètres qui rentrent dans l'explication du degré de mécanisation des cultures fourragères.*

4.3 Analyse de la mécanisation de la culture des légumineuses à graines

185. Les **légumineuses** rentrent dans les principaux assolements pratiqués en Tunisie : **14,5%** des exploitations enquêtées font des légumineuses à graines (fève, pois chiche, petit pois). L'analyse de l'itinéraire technique de cette spéculation par opération culturale est présentée dans ce qui suit.

186. La répartition des exploitations pratiquant les cultures de légumineuses à graines en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°79. Effectifs des exploitations pratiquant les légumineuses à graines enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	30	7	21	58
5- 10 ha	16	6	0	22
10 -50 ha	19	11	4	34
Plus de 50 ha	14	3	1	18
Total région	**79**	**27**	**26**	**132**

187. **Le déchaumage** (tableau N°80) consiste à faire un premier passage (avec une déchaumeuse : un outil à disques), pour enfouir les chaumes de la moisson de la culture précédente. Cette opération est **très faiblement pratiquée** : seulement **11,4%** des exploitants enquêtés cultivant des légumineuses assurent cette opération (**17,7% pour la région Nord**). La progression, au niveau des seuls modèles M1, M2 et M3, du taux de mécanisation du déchaumage des cultures légumineuses en fonction de la taille des exploitations, exprime une intensification croissante en fonction de l'assiette foncière et des moyens matériels et techniques mis en jeu.

Tableau N°80. Exploitations pratiquant le déchaumage des légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	16,7	14,3		10,3
5- 10 ha	18,8			13,6
10 -50 ha	26,3			14,7
Plus de 50 ha	7,1			5,6
Région	**17,7**	**3,7**		**11,4**

188. Le **labour** (tableau N°81) est pratiqué par **63,6%** des exploitations cultivant des légumineuses à graines. Ce taux est de plus en plus faible en passant du nord au centre.

Tableau N°81. Exploitations pratiquant le gros labour, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) /
Moins de 5 ha	56,7	42,9	52,4	**53,4**
5- 10 ha	56,3	50,0		**54,5**
10 -50 ha	89,5	72,7	75,0	**82,4**
Plus de 50 ha	71,4	66,7	100	**72,2**
Région	**67,1**	**59,3**	**57,7**	**63,6**

189. En ce qui concerne le taux de pratique de l'opération du labour par modèle, il est le plus élevé pour les exploitations ayant une superficie entre 10 et 50 ha. Il atteint 89,5% au nord et 82,4% pour l'ensemble du pays

190. L'**épandage de fumier** peut être une opération mécanisée ou manuelle. A l'échelle de l'ensemble du pays l'opération présente un **très faible taux de mécanisation**, soit 8,3%, avec des taux très proches au niveau des trois régions : 8,9%, 7,4% et 7,7%. Ceci est confirmé par le faible nombre d'épandeurs de fumier (442 unités), dont plus de 90% sont situés dans la région du Nord. L'épandage de fumier mécanisé est **inexistant** pour les exploitations de **plus de 50 ha**, les superficies mises en jeu au niveau de ces exploitations de grande taille dépassent les disponibilités en fumier et l'ensemble de l'opération s'en trouve ainsi hors du champ de leurs itinéraires techniques.

Tableau N°82. Exploitations pratiquant l'épandage de fumier par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	13,3		9,5	10,3
5- 10 ha	6,3			4,5
10 -50 ha	10,5	18,2		11,8
Plus de 50 ha				
Région	**8,9**	**7,4**	**7,7**	**8,3**

191. Seulement **20,3% des exploitations du Nord** (tableau N°83) **pratiquent l'épandage mécanisé des engrais** (Super 45 et super 16). L'absence de l'opération d'épandage d'engrais mécanisé au Centre et au Sud est une conséquence de la pratique d'absence d'amendement minéral sur les légumineuses dans ces deux régions. La « démarcation » autour de la frontière '10 ha' réapparaît, en relation avec la pratique dominante au Nord, la céréaliculture, qui bénéficie du matériel et du savoir-faire nécessaires en matière d'épandage d'engrais.

Tableau N°83. Exploitations pratiquant l'épandage d'engrais par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	13,3			6,9
5- 10 ha	6,3			4,5
10 -50 ha	31,6			17,6
Plus de 50 ha	35,7			27,8
Région	**20,3**			**12,1**

192. Le **recroisement** concerne la préparation finale du lit de semences **: 1 à 4** passages sont nécessaires pour obtenir un sol meuble, bien aéré et filtrant pour une culture de légumineuses. Les résultats de l'enquête (tableau N°84) mettent en évidence une **approche de type 'semi-intensification'** concernant cette spéculation : au niveau de l'ensemble des exploitations, 59% font 1 recroisement et 39% 2 recroisements, le reste (3 et 4 recroisements) étant marginal. **Les exploitations de plus de 10 ha de la région Nord se distinguent des autres modèles par la réalisation de 2 recroisements pour une fréquence qui dépasse 50%.**

Tableau N°84. Exploitations pratiquant le recroisement en cultures légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%)

		Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	C1	60	42,9	42,9	51,7
	C2	43,3	14,3	33,3	36,2
	C3	10	14,3		6,9
	C4		14,3		1,7
5- 10 ha	C1	56,3	33,3		50
	C2	25			18,2
	C3	12,5			9,1
	C4				
10 -50 ha	C1	84,2	36,4	50	64,7
	C2	73,7	27,3	50	55,9
	C3	21,1			11,8
	C4	10,5			5,9
Plus de 50 ha	C1	64,3	66,7		61,1
	C2	57,1			44,4
	C3	14,3			11,1
	C4				
Région	C1	65,8	40,7	42,3	**56,1**
	C2	49,4	14,8	34,6	**39,4**
	C3	13,9	3,7	0	**9,1**
	C4	2,5	3,7	0	**2,3**

193. Le **semis des légumineuses** n'est mécanisé que **très faiblement** dans la région **Nord (14%)** et **inexistant** ailleurs. Seul le **modèle 50 ha de la région Nord avec 29%** se distingue du reste des modèles en raison des disponibilités en moyens et des **pratiques plus intensives** à l'échelle de ce type d'exploitation.

Tableau N°85. Exploitations pratiquant le semis mécanique par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	13,3			6,9
5- 10 ha	6,3			4,5
10 -50 ha	10,5			5,9
Plus de 50 ha	28,6			22,2
Région	**13,9**			**8,3**

194. **Le hersage** (tableau N°86) **en matière de cultures de légumineuses est pratiqué,** principalement, sur les exploitations du modèle **M3** (10 à 50 ha) dans le **Nord**, soit près de 32% des exploitants. Toutefois, dans l'ensemble le degré de mécanisation de cette opération reste marginal (9%).

Tableau N°86. Exploitations pratiquant le hersage des légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	10			5,2
5- 10 ha	12,5			9,1
10 -50 ha	31,6			17,6
Plus de 50 ha		33,3		5,6
Région	**13,9**	**5**	**0**	**9,1**

195. Le **roulage** consiste en un passage au rouleau après le semis pour un bon tassement du sol meuble autour des graines. La meilleure adhérence obtenue permettra une meilleure germination. Les résultats de l'enquête (tableau N°87) montent que le roulage en cultures légumineuses **ne revêt pas l'importance que cela devrait avoir dans l'itinéraire technique des grandes cultures** : totalement absente au Centre et au Sud, l'opération n'enregistre qu'un **maximum** de présence que pour le modèle **5-10 ha de la région Nord**.

Tableau N°87. Exploitations pratiquant le roulage en cultures légumineuses par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	3,3			1,7
5- 10 ha	18,8			13,6
10 -50 ha	5,3			2,9
Plus de 50 ha				
Région	**6,3**			**3,8**

196. Le **désherbage** (tableau N°88) est mécanisé sur 8,3% des exploitations enquêtées, cultivant des légumineuses à graines. Cette opération est totalement absente au Centre et au Sud et marginale au Nord, sauf pour le modèle **M3**, où elle atteint un taux de mécanisation qui représente **3 fois** la moyenne de la région. L'enquête fait apparaître un nouvelle fois la **spécificité du modèle M3** : plus intensifié que les M1 et M2 mais moins spécialisé que le M4.

Tableau N°88. Exploitations pratiquant le désherbage des légumineuses, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	10			5,2
5- 10 ha	6,3			4,5
10 -50 ha	31,6			17,6
Plus de 50 ha	7,1			5,6
Région	**13,9**			**8,3**

197. Les pratiques du **traitement fongicide et du traitement insecticide des cultures légumineuses** (tableau N°89) sont, **soit absentes, soit marginales**. Ces résultats expriment la place marginale qu'occupent les légumineuses dans le schéma technico-économique et le système cultural des exploitations. Les importantes augmentations des prix à la production n'ont pas modifié ces schémas.

Tableau N°89. Exploitations pratiquant les traitements fongicide et insecticide des cultures légumineuses, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Traitement insecticide				Traitement fongicide			
	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha		14,3		1,7	3,3	14,3		3,4
5- 10 ha	6,3			4,5				
10 -50 ha	15,8			8,8	15,8			8,8
Plus de 50 ha	7,1			5,6	7,1			5,5
Région	**6,3**			**4,5**	**6,3**	**5**		**4,5**

198. Les résultats de l'enquête concernant la **récolte** des légumineuses (tableau N°90) montrent que la mécanisation de la fauche pour les légumineuses est presque inexistante (2,3% pur l'ensemble du pays) alors que pour le battage, les taux de mécanisation global est de 30% et atteint près de 60% pour les modèles M3 et M4 (plus de 10 ha) dans la région Nord.

Tableau N°90. Exploitations pratiquant la fauche mécanique des légumineuses, par région et par modèle d'exploitation

	Fauche mécanisée				Battage mécanisé			
	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	3,3			1,7	20		28,6	20,7
5- 10 ha	6,3			4,5	37,5			27,3
10 -50 ha	5,3			2,9	57,9	9,1	50	41,2
Plus de 50 ha					57,1			44,4
Région	**3,8**			**2,3**	**39,2**	**5**	**30,8**	**30,3**

4.4 Analyse du degré de mécanisation des cultures maraîchères

4.4.1 Le degré de mécanisation des cultures de la tomate et du piment

199. Les cultures de tomate et du piment (CTP), constituent d'importantes spéculations maraîchères à travers l'ensemble du pays. En effet, 10,3% des exploitations enquêtées font des cultures maraîchères. Dans ce qui suit sont présentés les résultats de l'enquête et l'analyse de l'itinéraire technique adopté, au niveau les différents modèles d'exploitation et à travers les 3 grandes régions Nord et ce, par opération culturale.

200. La répartition des exploitations pratiquant les cultures de tomate et du piment en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°91. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures de la tomate et du piment par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	21	17	8	**46**
5- 10 ha	8	15	2	**25**
10 -50 ha	8	5	1	**14**
Plus de 50 ha	3	5	1	**9**
Total région	**40**	**42**	**12**	**94**

201. Le **labour** des CTP est pratiqué au niveau de **62%** des exploitations maraîchères enquêtées. Cette importante fréquence traduit le fait que les cultures estivales de saison et d'arrière saison (tomate et piment de plein champ) viennent généralement après une céréale ou une culture fourragère, ce qui nécessite une bonne préparation du sol et l'enfouissement des résidus. **Cette fréquence atteint une valeur très élevée (87,5%) pour le modèle M2 (5-10 ha) de la région Nord**, signe d'un **taux élevé d'intensification** pour cette strate, notamment en **irrigué**, ce qui est le cas de 43% des exploitations de l'échantillon pour ce modèle.

Tableau N°92. Exploitations pratiquant le labour des CTP par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	71,4	58,8	25	58,7
5- 10 ha	87,5	73,3		72
10 -50 ha	62,5	60		57,1
Plus de 50 ha	66,7	60		66,7
Région	**72,5**	**64,3**	**16,7**	**61,7**

202. Le **recroisement** constitue une étape primordiale pour la préparation de la couche superficielle pour les cultures maraîchères. Le taux de mécanisation de l'opération, sur la base des données de l'enquête (tableau N°93), est de **61% pour l'ensemble du pays ; ce ratio atteint les niveaux élevés de 80% pour le modèle M3 au Centre et 100% pour le modèle M2 au Nord.**

Tableau N°93. Exploitations CTP pratiquant le recroisement des CTP, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	61,9	47,1	25	50
5- 10 ha	100	73,3		76
10 -50 ha	62,5	80		64,3
Plus de 50 ha	66,7	60	100	66,7
Région	**70**	**61,9**	**25**	**60,6**

203. La **fraise rotative** est un outil animé par la prise de force des tracteurs ayant des mouvements rotatifs, cela permet : (a) la réduction des efforts de traction souvent préjudiciable pour le sol, (b) un travail énergique permettant à travers un seul passage un ameublissement poussé, (c) la préparation plus rapide de la terre. Ces caractéristiques ont favorisé le développement de cet outil en Europe. En Tunisie, ce type de matériels commence à jouer un rôle de plus en plus important dans la préparation du sol pour les cultures maraîchères quoique leur nombre soit encore faible, avec 626 unités. Cependant, l'emploi de ce matériel est encore l'objet de réserves de la part des exploitants à cause de l'effet sur la semelle de labour (pour les fraises à axe horizontal), et la multiplication du chiendent. **Le taux global d'utilisation des fraises rotatives au niveau des exploitations enquêtées (tableau N°86) reste inférieur à 10% mais atteint 25% et 33% pour les modèles M2 et M4 pour la région Nord.**

Tableau N°94. Exploitations utilisant la fraise rotative par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	% modèle
Moins de 5 ha	14,3	5,9	12,5	10,9
5- 10 ha	25			8
10 -50 ha	12,5			7,1
Plus de 50 ha	33,3			
Région	**17,5**	**2,4**	**8,3**	**9,6**

204. Le **nivellement** en cultures maraîchères constitue une étape importante pour une bonne préparation du sol à l'irrigation. Les résultats de l'enquête, montrent que seuls près de **12%** des maraîchers pratiquent un nivellement lors de la préparation du sol des parcelles destinées à une culture de tomate ou de piment.

Tableau N°95. Exploitations pratiquant le nivellement mécanisé par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	9,5	17,6	12,5	13
5- 10 ha	12,5	20		16
10 -50 ha				
Plus de 50 ha	33,3			11,1
Région	**10**	**14,3**	**8,3**	**11,7**

205. La plantation sur billons est une pratique exigée par l'irrigation gravitaire. Leur confection peut être mécanique ou manuelle. La confection des billons mécanisée est pratiquée par 21,3% des exploitants maraîchers enquêtés, avec des taux proches pour les 2 régions du Nord et du Centre.

Tableau N°96. Exploitations pratiquant la confection mécanisée des billons, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	23,8	11,8		15,2
5- 10 ha	25	33,3		28
10 -50 ha	12,5	40		21,4
Plus de 50 ha	66,7	20		33,3
Région	**25**	**23,8**	**0**	**21,3**

206. L'**épandage d'engrais** en cultures maraîchères concerne essentiellement les fumures de fond. Cette opération est de moins en moins pratiquée avec le développement de l'irrigation goutte à goutte et la fertigation. Dans l'ensemble, 14% des exploitants enquêtés font un épandage mécanisé des engrais et ce à l'installation de la culture de tomate ou du piment.

Tableau N°97. Exploitations pratiquant l'épandage d'engrais pour les CTP par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	4,8			2,2
5- 10 ha	12,5			4
10 -50 ha	12,5	20		14,3
Plus de 50 ha	100	100	100	100
Région	**15**	**14,3**	**8,3**	**13,8**

207. Les **traitements phytosanitaires sur tomate et piment** visent essentiellement les maladies fongiques et les lépidoptères. Le taux de mécanisation de cette opération d'après les données de l'enquête (tableau N°98) est de 12,8% pour l'ensemble du pays.

Tableau N°98. Exploitations pratiquant les traitements phytosanitaires mécanisés pour les CTP, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	4,8	5,9	12,5	6,5
5- 10 ha	37,5	6,7		16
10 -50 ha	37,5			21,4
Plus de 50 ha	33,3	20		22,2
Région	**20**	**7,1**	**8,3**	**12,8**

208. La pratique du **binage mécanisé est fort négligeable**, avec un taux global de **4%**. **L'interprétation** de la faiblesse de ce taux se situe sur **plusieurs niveaux** : exiguïté des exploitations, « qualité » du traitement de cette opération au moyen de la main-d'œuvre, disponibilité de la main-d'œuvre familiale, coûts non compétitifs des moyens mécaniques, etc.

Tableau N°99. Exploitations pratiquant le binage mécanisé des CTP par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	4,8	5,9		4,3
5- 10 ha	12,5			4
10 -50 ha				
Plus de 50 ha	33,3			11,1
Région	**7,5**	**2,4**	**0**	**4,3**

4.4.2 Le degré de mécanisation de la culture de la pomme de terre

209. La culture de pomme de terre (CPT) est pratiquée par 6,1% des exploitations enquêtées. L'analyse de l'itinéraire technique de cette spéculation par opération culturale est présentée dans ce qui suit.

210. la répartition des exploitations céréalières en fonction des régions et des modèles d'exploitation est consignée dans le tableau suivant :

Tableau N°100. Effectifs des exploitations pratiquant la culture de la PDT enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	13	8	8	**29**
5- 10 ha	8	4	2	**14**
10 -50 ha	9	3	0	**12**
Plus de 50 ha	1	0	0	**1**
Total région	**31**	**15**	**10**	**56**

211. Le **labour** est pratiqué par **68%** des exploitations pratiquant la culture de pomme de terre de saison ou d'arrière saison. Ceci est lié au fait que les CPT de saison et d'arrière saison constituent des spéculations nécessitant une bonne préparation du sol. Cette opération semble ainsi être indépendante du modèle d'exploitation, à l'exception de la région Sud où les sols sablonneux et légers n'exigent pas une étape 'gros labour' dans la préparation du sol.

Tableau N°101. Exploitations pratiquant le labour en CPT par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	69,2	75	25	58,6
5- 10 ha	75	75		64,3
10 -50 ha	88,9	100		91,7
Plus de 50 ha	100			100
Région	**77,4**	**80**	**20**	**67,9**

212. Le **recroisement** est pratiqué par 68% des exploitants enquêtés, ce taux atteignant 80% pour le Nord et le Centre. Ce taux comme le gros labour (GL) exprime les besoins en intensification de la pomme de terre. Ceci se reflète au niveau des coûts de production et pose le problème des prix à la production « réglementés », le produit étant considéré comme étant un « produit de base ». Cependant, malgré les efforts actuels d'intensification, les rendements restent en deçà des niveaux mondiaux.

Tableau N°102. Exploitations pratiquant le recroisement pour les CPT, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	61,5	75	12,5	51,7
5- 10 ha	100	75		78,6
10 -50 ha	88,9	100		91,7
Plus de 50 ha	100			100
Région	**80,6**	**80**	**10**	**67,9**

213. **Les traitements phytosanitaires,** essentiellement fongicides, de la pomme de terre sont mécanisés au niveau de 14,3% des exploitations enquêtées. Pour les exploitations du Nord elles le sont à 22,6% des exploitations.

Tableau N°103. Exploitations pratiquant le recroisement pour les CPT, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	15,4		12,5	10,3
5- 10 ha	12,5			7,1
10 -50 ha	33,3			25,0
Plus de 50 ha	100,0			100,0
Région	**22,6**	**0,0**	**10,0**	**14,3**

214. Pour les 6 autres opérations culturales liées à la spéculation maraîchère « pomme de terre », à savoir : la fraise rotative, le nivellement, la confection des billons, l'épandage d'engrais, le binage, et la récolte mécanique, l'enquête a fait apparaître des taux de mécanisation très faibles, soit une moyenne de 13% pour toutes ces opérations et toutes les exploitations. Cela reflète la structure des exploitations maraîchères, généralement de petite taille, obtenant les niveaux de performance qui sont les leurs avec des moyens spécifiques d'intensification non mécanisée.

4.4.3 Le degré de mécanisation des cultures légumières

215. Les cultures légumières, (carotte, navet, etc.), sont pratiquées par 6,4% des exploitations enquêtées. L'analyse de l'itinéraire technique de cette spéculation par opération culturale est présentée dans ce qui suit.

216. La répartition des exploitations pratiquant les cultures légumières en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant

Tableau N°104. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures de la tomate et du piment par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	17	5	11	**33**
5- 10 ha	5	2	4	**11**
10 -50 ha	5	5	1	**11**
Plus de 50 ha	2		1	**3**
Total région	**29**	**9**	**17**	**58**

217. Le **labour** est pratiqué par **52%** des exploitations à l'échelle de tout le territoire avec des taux **très proches** pour les 3 régions Nord, Centre et Sud, soit respectivement **52%, 50% et 53%.**

Tableau N°105. Exploitations pratiquant le labour, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	52,9	60	45,5	51,5
5- 10 ha	40		50	36,4
10 -50 ha	40	60	100	54,5
Plus de 50 ha	100		100	100
Région	**51,7**	**50**	**52,9**	**51,7**

218. Les résultats de l'enquête concernant le **recroisement** en cultures légumières (tableau N°106) font apparaître une fréquence de 57% des exploitations enquêtées, un résultat qui reflète le poids de la région Nord (59%), les 2 autres étant moins représentées dans l'échantillon.

Tableau N°106. Exploitations pratiquant le recroisement, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	58,8	60	36,4	51,5
5- 10 ha	40	50	25	36,4
10 -50 ha	60	100	100	81,8
Plus de 50 ha	100		100	100
Région	**58,6**	**75**	**41,2**	**56,9**

219. Pour les 4 autres opérations culturales liées à la spéculation maraîchère « pomme de terre », à savoir : la fraise rotative, le nivellement, la confection des billons, et le traitement phyto-sanitaire, l'enquête a fait apparaître des taux de mécanisation très faibles, soit une moyenne de 6,5% pour ces 4 opérations et pour toutes les exploitations.

4.4.4 Le degré de mécanisation des cultures d'oignon et ail

220. La culture de l'oignon et de l'ail (famille des liliacées) est pratiquée sur 3,7% des exploitations enquêtées. L'analyse de l'itinéraire technique de cette spéculation par opération culturale est présentée dans ce qui suit.

221. la répartition des exploitations céréalières en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°107. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures d'oignon et d'ail enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	9	1	6	**16**
5- 10 ha	4	2	3	**9**
10 -50 ha	4	4	0	**8**
Plus de 50 ha	0	1	0	**1**
Total région	**17**	**8**	**9**	**34**

222. En matière de **labour**, **34%** des exploitations cultivant de l'oignon ou l'ail pratiquent cette opération (tableau N°97), avec des fréquences **très différenciées** entre les régions : **12% au Sud, 50% au Centre et 71% au Nord.** Ces résultats reflètent l'importance de cette opération dans les régions du Nord et du Centre où ces cultures nécessitent une bonne préparation du sol.

Tableau N° 108. Part des exploitations pratiquant le labour par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	55,6	100	66,7	62,5
5- 10 ha	75	50		44,4
10 -50 ha	100	25		62,5
Plus de 50 ha		100		
Région	**70,6**	**50**	**11,8**	**33,9**

223. Les exploitations cultivant de l'oignon et l'ail ont recours au **recroisement** à l'offset ou le « canadien » pour la préparation du sol dans 56% des cas (tableau N°109). Cette opération est pratiquée essentiellement au Nord avec 76,5% des cas et au Centre avec 62,5% alors qu'au Sud cette opération n'est effectuée que sur seuls 11% des exploitations u ont recours.

Tableau N°109. Part des exploitations pratiquant le recroisement, par région et par modèle d'exploitation (%)

	Nord	Centre	Sud	(%) / modèle
Moins de 5 ha	66,7	100	16,7	50
5- 10 ha	75	100		55,6
10 -50 ha	100	25		62,5
Plus de 50 ha		100		
Région	**76,5**	**62,5**	**11,1**	**55,9**

224. ***Conclusion au sous-chapitre « mécanisation des cultures maraîchères ».*** *La mécanisation des cultures maraîchères est tributaire de la mécanisation des périmètres irrigués avec ses 4 principales suivantes : (i) la taille réduite des exploitations et des parcelles de culture, (ii) la diversité des cultures pratiquées (en irrigué et en sec), (iii) une certaine disponibilité de la main-d'œuvre familiale et, (v) la faible qualification de la main d'œuvre employée et, (v) la relative disponibilité de la main-d'œuvre au moment opportun de déroulement des opérations. D'après les résultats de l'enquête, la mécanisation des travaux des cultures maraîchères est presque réduite aux principales opérations de travail du sol : labour et recroisements. Pour le reste, l'introduction de la mécanisation reste peu développée et limitée aux grands domaines du secteur privé, en raison de la non disponibilité sur le marché de matériel adéquat et approprié et, d'une manière générale, le peu de maîtrise technique de ce type d'opération. En conséquence, les opérations de finition : confection des planches, confection des billons, confection des seguias et nivellement interne demeurent non mécanisées chez la grande majorité des maraîchers et sont effectuées par la main d'œuvre, souvent appuyée par la traction animale chez les*

petits exploitants. Les épandages de fumures organiques ou minérales demeurent manuels sauf dans les parcelles des grands domaines. Les opérations de semis, repiquage et plantation sont effectuées manuellement. Pour la pomme de terre, la plantation est de plus en plus mécanisée à semi-mécanisée notamment au niveau des grandes exploitations du secteur privé. En ce qui concerne les opérations de fertilisation et d'entretien des cultures, leur exécution est mécanisée au même niveau que les autres opérations. Quant aux opérations de récolte, leur mécanisation est très limitée. En dehors de quelques tentatives pour la tomate et des réalisations très restreintes pour la pomme de terre, le reste des cultures maraîchères est récolté manuellement. La mécanisation en cultures sous serres se limite au labour profond à 2,8% au niveau de l'ensemble du pays, avec un maximum au Centre, soit 5,7%. Le reste des travaux sont manuels ou à la traction animale. En somme, la mécanisation de la culture maraîchère reste embryonnaire et peu développée, à l'exception des opérations de préparation du sol. Un des facteurs déterminants reste la non compétitivité de la mécanisation par rapport à la main d'œuvre, surtout familiale. Cet handicap, qui est loin de stimuler cette spéculation, pourrait être levé graduellement au niveau des petites exploitations maraîchères (Cap Bon et Sahel), en re-développant la traction animale, avec des outils simples à fabriquer, à utiliser et à entretenir et à un coût abordable. La substitution de la traction animale pourra à son tour se faire par l'introduction du motoculteur à deux ou à quatre roues mais elle suppose également des adaptations à concrétiser dans le mode de conduite cultural : choix de variété (type de végétation et groupement de récolte), espacement interligne et sur la ligne, développement de la fertirrigation. Ainsi, pour le maraîchage, le développement de la mécanisation pourrait être conçu sur la base de démarches intégrant l'économie d'eau et les principes plus larges du développement durable.

4.5 Analyse de la mécanisation de l'arboriculture fruitière

4.5.1 Degré de mécanisation de l'olivier

225. Parmi les exploitations privées enquêtées, 456 font de l'olivier. Le pourcentage de ces exploitations est de 50%. La répartition de ces exploitations en fonction des modèles d'exploitation est la suivante : M1 (39%), M2 (24%), M3 (26,5%) et M4 (10%). La répartition par région est : Nord (20%), Centre (68%), et Sud (12%).

226. la répartition des exploitations oléicoles en fonction des régions et des modèles d'exploitation est présentée dans le tableau suivant :

Tableau N°110. Effectifs des exploitations pratiquant l'oléiculture par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	32	111	34	**177**
5- 10 ha	17	87	7	**111**
10 -50 ha	27	84	10	**121**
Plus de 50 ha	15	29	3	**47**
Total région	**91**	**311**	**54**	**456**

227. Les résultats de l'enquête montrent que **le degré de mécanisation à l'installation de nouvelles oliveraies** est faible pour l'ensemble des opérations culturales effectuées. Le pourcentage des exploitations ayant recours aux travaux mécanisés par région et modèle d'exploitation est présenté dans les tableaux suivants.

Tableau N°111. Degré de mécanisation des travaux d'installation des nouvelles oliveraies, par région et par modèle d'exploitation

	Par modèle d'exploitation par Région								
Opérations	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**Total**	**Nord**	**Centre**	**Sud**	**Total**
Défonçage	4%	3%	7%	4%	5%	19%	1%	4%	5%
Epierrage	8%	5%	5%	0%	6%	4%	3%	26%	6%
Fumure de fond	3%	3%	4%	6%	4%	11%	1%	4%	4%
Nivellement	4%	1%	3%	0%	3%	11%	1%	4%	4%
Trouaison	5%	8%	5%	6%	6%	4%	6%	9%	6%

228. L'examen des résultats de l'enquête (tableau N°112) fait apparaître que, parmi **les travaux d'entretien,** seul le travail du sol est mécanisé avec un taux supérieur à 64% pour l'ensemble du pays alors que les autres interventions sont faiblement mécanisées. Cette faiblesse est due aussi bien à l'absence de l'opération elle-même dans la conduite culturale de la spéculation qu'à l'absence de sa mécanisation : les travaux d'épandage et les traitements phytosanitaires ne sont pas effectués sur la grande majorité des oliveraies en Tunisie. La récolte reste très faiblement mécanisée en dehors de quelques tentatives timides.

Tableau N°112. Degré de mécanisation des travaux d'entretien des oliveraies, par région et par modèle d'exploitation

	Opérations	**Nord**	**Centre**	**Sud**	**Total**	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**Total**
Travail du sol	Labour	57%	75%	70%	71%	69%	70%	74%	72%	71%
	Recroisement	66%	76%	59%	72%	70%	70%	79%	64%	72%
	Sarclage	2%	1%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%
	Confection des planches	1%	0%	0%	0%	2%	0%	4%	11%	3%
Opérations d'épandage et de traitement	Epandage fumier	8%	2%	2%	3%	3%	1%	5%	6%	3%
	Epandage engrais	9%	0%	0%	2%	1%	0%	3%	6%	2%
	Traitements phytosanitaires	14%	3%	0%	5%	2%	4%	11%	4%	5%
	Désherbage	9%	5%	0%	5%	2%	3%	9%	11%	5%
Taille	Bois de taille : transport	25%	11%	17%	14%	19%	22%	43%	47%	29%
	Bois de taille : Broyage	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Récolte	Transport à la ferme	44%	23%	50%	30%	25%	15%	44%	53%	30%

4.5.2 Degré de mécanisation de l'arboriculture fruitière et des agrumes

229. Sur les 913 exploitations privées enquêtées, 53 font de l'arboriculture fruitière et des agrumes, soit 5,8% de l'ensemble.

230. La répartition des exploitations pratiquant l'arboriculture fruitière intensive en fonction des régions est indiquée dans le tableau suivant :

Tableau N°113. Effectifs des exploitations pratiquant les cultures de la tomate et du piment par région et par modèle

	Nord	**Centre**	**Sud**	**Total modèle**
Moins de 5 ha	4	3	9	**16**
5- 10 ha	2	5	3	**10**
10 -50 ha	6	2	0	**8**
Plus de 50 ha	3	2	0	**5**
Total région	**15**	**12**	**12**	**39**

231. Les résultats de l'enquête montrent que **le degré de mécanisation à l'installation de nouveaux vergers arboricoles et agrumicoles** est faible pour l'ensemble des opérations culturales effectuées. Le pourcentage des exploitations ayant recours aux travaux mécanisés par région est présenté dans les tableaux suivants.

Tableau N°114. Degré de mécanisation des travaux d'installation des nouvelles oliveraies, par région et par modèle d'exploitation

Opérations	Nord	Centre	Sud	Total
Défonçage	38%	0%	0%	18%
Epierrage	4%	0%	0%	2%
Fumure de fond	21%	0%	0%	10%
Nivellement	13%	0%	17%	10%
Trouaison	4%	0%	17%	6%

232. L'examen des résultats de l'enquête (tableau N°115) fait apparaître que, parmi **les travaux d'entretien,** seul les travaux du sol sont mécanisés avec un taux de 54% pour le labour et 42% pour le recroisement. les autres interventions restent faiblement mécanisées. Cette faiblesse est due aussi bien à l'absence de l'opération elle-même dans la conduite culturale de la spéculation qu'à l'absence de sa mécanisation. Les interventions très exigeantes en main d'œuvre tel que la récolte reste très faiblement mécanisée en dehors de quelques tentatives timides.

Tableau N°115. Degré de mécanisation des travaux d'entretient des vergers arboricoles et agrumicoles par région

Opérations	Nord	Centre	Sud	Total
Labour	58%	50%	50%	54%
Epandage fumier	4%	0%	17%	6%
Recroisement	67%	29%	8%	42%
Fraise rotative	25%	0%	0%	12%
Epandage engrais	21%	0%	0%	10%
Confection planches	25%	0%	17%	16%
Traitements phytosanitaires	8%	0%	0%	4%
Désherbage	54%	21%	0%	32%
Bois de taille : transport	4%	0%	0%	2%
Transport à la ferme	50%	0%	17%	28%

4.5.4 Degré de mécanisation du palmier dattier

233. La mécanisation du palmier dattier ne concerne que le labour, avec un taux de 21% et, le transport à la ferme, avec un taux de 42%. Ces faibles taux de mécanisation s'expliquent par : (i) l'irrégularité des plantations et l'absence d'alignement, (ii) l'absence de vulgarisation ou de promotion de matériels adaptés aux palmeraies tunisiennes et, (iii) l'accès difficile des outils ou du matériel motorisé aux exploitations et aux parcelles. L'examen de la situation de réalisation des travaux dans les palmeraies permet de lister plusieurs opérations qui deviennent de plus en plus contraignantes à réaliser au fur et à mesure de la disparition de la main d'œuvre spécialisée :
    - le labour (annuel et bisannuel),
    - l'arrachage du chiendent et du cypérus,
    - la pollinisation,
    - l'accrochage et le fléchissement des régimes au stade nouaison pour les préparer à la coupe (âkassa),
    - la récolte (coupe et descente des régimes) et

- la taille et le nettoyage des stipes. A ces opérations doivent s'ajouter les opérations d'entretien et de nettoyage des drains parcellaires et des quartiers.

4.5.5 Degré de mécanisation des travaux viticoles

234. la répartition des exploitations viticoles en fonction des régions et des modèles d'exploitation est consignée dans le tableau suivant :

Tableau N°116. Effectifs des exploitations pratiquant la viticulture enquêtées par région et par modèle

	Nord	Centre	Sud	Total modèle
Moins de 5 ha	6	1	0	**7**
5- 10 ha	1	0	0	**1**
10 -50 ha	4	1	0	**5**
Plus de 50 ha	1	0	0	**1**
Total région	**12**	**2**	**0**	**14**

235. Les principaux vignobles vinicoles de la Tunisie sont localisés au Nord et appartiennent à des grandes exploitations privées ou à des domaines de l'état. De par la taille des parcelles et le mode de plantation des ceps (alignés), les vignobles sont parmi les spéculations arboricoles où la mécanisation des travaux est la plus poussée depuis longtemps. A l'exception de la taille et de la récolte, toutes les autres opérations sont mécanisables : labour, déchaussage, épandage et traitements. Certains outils ont été même conçus et développés spécialement pour la vigne (charrue vigneronne). La mécanisation de la vendange a démarré timidement chez certains nouveaux promoteurs (UCCV), mais les résultats demeurent peu encourageants en raison de l'inadéquation des vignobles (palissage et conduite de la taille) à la machine. En ce qui concerne la vigne de table, où le mode de conduite est beaucoup plus évolué et les plantations plus récentes, la mécanisation englobe toutes les opérations, sauf la taille et la récolte. Les résultats de l'enquête (tableau N°117) font apparaître un faible taux de mécanisation sauf pour la préparation du sol (labour et recroisement avec un taux de mécanisation de 53%) dans le cadre des opérations d'entretien.

Tableau N°117. Degré de mécanisation des travaux viticoles

Travaux d'installation		Travaux d'entretien	
Défonçage	33%	Labour	53%
Epierrage	20%	Epandage fumier	13%
Fumure de fond	13%	Recroisement	53%
Nivellement	7%	Fraise rotative	7%
Trouaison	7%	Epandage engrais	13%
		Traitements phytosanitaires	27%
		Désherbage	20%
		Transport à la ferme	20%

236. ***Conclusion par rapport à la mécanisation de l'arboriculture*** *Le niveau actuel de la mécanisation des travaux des vergers peut être qualifié de niveau minimal. En dehors des travaux du sol et des traitements, les autres opérations sont réalisées manuellement, en raison des spécificités des plantations et des espèces. Les différentes opérations de travail du sol, pour la grande majorité des exploitations, sont mécanisées et des itinéraires techniques bien définis ont été adoptés aussi bien en sec qu'en irrigué. Pour l'arboriculture en sec les itinéraires sont issus essentiellement des anciens itinéraires ayant donné leur preuve quant à la conservation de l'eau dans le sol ou à la lutte contre les mauvaises herbes notamment le chiendent. Pour l'olivier, les expériences de l'Institut*

de l'olivier ont permis d'arrêter des itinéraires dont l'efficience est approuvée dans les conditions bien particulières du Centre et du Sud de la Tunisie (nombre de passages, période de réalisation et succession d'outils). Pour les autres espèces les techniques suivies sont pratiquement conformes aux itinéraires vulgarisés. Pour l'arboriculture en irrigué, les techniques de travail du sol sont très variables en nombre et en catégorie (outil utilisé) et vont de la multiplication des passages pour les plantations biologiques et normales jusqu'au non travail du sol (zéro labour), adopté par certaines sociétés de mise en valeur. Les traitements phytosanitaires sont quasiment mécanisés. Toutefois l'emploi des appareils à dos persiste dans certaines exploitations où la pulvérisation est dotée d'un moteur auxiliaire. Pour les oliveraies et les vergers d'agrumes, les traitements par avion sont de plus en plus pratiqués. Ces traitements sont organisés par l'Etat sous forme de campagnes nationales, cas du Dacus et la Cératite. Pour la vigne et l'arboriculture intensive à noyau ou à pépins, les traitements sont mécanisés et on peut constater l'emploi d'atomiseurs permettant un meilleur traitement avec des volumes de plus en plus faibles de bouillie à l'hectare. La taille aussi bien en sec qu'en vert est manuelle pour tous les vergers. La taille mécanique pourrait être envisagée pour l'olivier en haute densité nouvellement introduit en Tunisie et pour le rognage de la vigne au niveau des grands vignobles palissés. La mécanisation de la récolte en arboriculture demeure difficilement réalisable. Tous les fruits à table sont récoltés manuellement. Les tentatives de mécanisation ont concerné essentiellement les fruits destinés à l'agro-industrie : olive à huile et raisin de cuve. La mécanisation de la récolte des olives a fait l'objet de plusieurs journées de démonstration et d'expériences notamment ces dernières années dans le cadre des activités menées par l'Institut de l'Olivier. Plusieurs procédés ont été testés (vibreur de tronc, vibreur de branche, peigne...), sans toutefois permettre de se prononcer franchement sur leur efficience. Des problèmes restent à résoudre aussi bien au niveau de l'arbre (forme du port ramification, force d'incision du fruit) qu'au niveau du matériel (source d'énergie, fréquence de vibration, forme des pièces...). Pour la vigne, la vendange mécanique n'a pu se développer en raison du mode de conduite des vignobles et de la forme des ceps, défavorable à la vendange mécanique, opérationnelle depuis plus de 20 ans dans le Sud de la France.

4.6 Analyse de la mécanisation des opérations relatives à l'élevage

237. Il s'agit essentiellement de l'élevage bovin et des travaux d'étable. Pour les étables, l'étude portera particulièrement sur la traite et sera basée essentiellement sur les informations recueillies auprès des personnes ressources et des résultats des enquêtes exploitations.

4.6.1 Importance de l'élevage et mode de conduite

238. D'après les résultats de l'enquête près de 70% des exploitations pratiquent l'élevage, ce taux est indépendant de la région, croissant avec la taille de l'exploitation : 62% des M1, 71% des M2, 75% des M3 et près de 80% des M4 et, décroissant avec le taux d'intensification : 70% des exploitations en sec ou mixte et 60% des exploitations en irrigué.

239. L'examen des données de l'enquête relatives au mode de stabulation (tableau N°118) fait ressortir que 44 % des élevages laitiers sont extensifs, 31% sont conduits en stabulation libre et près de 20 % en stabulation entravée, soit : **une intensification complète pour 20% des exploitations, une semi-intensification pour 30% et un élevage extensif pour le reste, soit la moitié des exploitations**. Toutefois, on peut observer que l'élevage est plus extensif au Nord qu'au Centre, sauf pour le modèle M4. que quelque soit le

modèle l'extensif dépasse 40%, sauf pour les modèles M2 et M3 du Centre, le Sud n'étant pratiquement concerné par l'activité.

Tableau N°118. Modes de conduite de l'élevage bovin laitier par modèle d'exploitation et par région (%)

Classe de taille	Mode de stabulation	NORD	CENTRE	SUD	Total	Classe de taille	NORD	CENTRE	SUD	Total
Moins de 5 ha	Extensif	47,2	40	25	44,8	10 à 50 ha	47,8	33,3		43,8
	Stabulation libre	27,8	40	25	30,2		26,1	38,9		29,7
	Stabulation entravée	19,4	20	25	19,8		15,2	27,8		18,8
	Mixte	5,6		25	5,2		10,9			7,8
	Total	100	100	100	100		100	100		100
5 à <10 ha	Extensif	48,6	33,3		43,1	50 ha et +	44,4	46,2		45
	Stabulation libre	24,3	42,9		31		33,3	38,5		35
	Stabulation entravée	18,9	19		19		14,8	15,4		15
	Mixte	8,1	4,8		6,9		7,4			5
	Total	100	100		100		100	100		100

4.6.2 La mécanisation des travaux de l'étable

240. Les travaux de l'étable comprennent, en plus de la traite, toutes les opérations de nettoyage des locaux, le conditionnement et la distribution des aliments (fourrages et concentrés). Le niveau de mécanisation des travaux de l'étable est étroitement lié à la taille du troupeau qui se situe dans 85% des cas à un niveau inférieur à 5 vaches laitières et appartenant à des exploitations de moins de 5 ha, où prédomine la main-d'œuvre familiale. La mécanisation à l'étable est souvent corrélée à la mécanisation des opérations « extra-étable ». Aussi, la mécanisation des travaux de l'étable demeure quasiment inexistante quand l'ensilage n'est pas pratiqué. Ainsi, en dehors des exploitations de grande taille, tous les travaux à l'étable sont manuelles. **D'après les résultats de l'enquête, la mécanisation des travaux dans les étables ne concerne que 2% des cas**. L'opération la plus mécanisée est le ramassage du fumier et le nettoyage de la litière; la moins mécanisée concerne la distribution du foin. La gamme de matériel utilisé comprend : - un tracteur de moyenne puissance équipé d'une fourche frontale pour le désilage et la manutention du fumier, - un tracteur avec une remorque à ridelles ou une remorque distributrice de fourrage vert ou d'ensilage, - un tracteur avec remorque ramasseuse/distributrice de fourrage en vert, - un tracteur avec lame racleuse pour le nettoyage des litières, - un tracteur avec citerne à jet d'eau pour les nettoyages à grande eau des locaux, pour les étables non dotés de réseau d'eau sous pression.

4.6.3 La mécanisation de la traite

241. La mécanisation de la traite constitue un indicateur pertinent de la modernisation de l'élevage, étant donné l'effet que cela induit sur la qualité du lait, par la réduction de la charge microbienne. Selon les résultats de l'enquête, **seuls 2.4% d'éleveurs laitiers sont équipés de salle de traite et, de l'ordre de 11% sont dotés de pots trayeurs**. Ces taux deviennent peu significatifs si on procède à une répartition par strate, par région ou par système de production. Les principales raisons de la faible mécanisation de la traite seraient les suivantes : (i) coût élevé de la traite mécanique (investissement supérieur à 8000 DT/poste), (ii) absence d'incitation à l'amélioration de la qualité microbienne du lait : seul le taux butyrique est pris en considération, (iii) difficulté d'approvisionnement en pièces de rechange, conséquence de l'instabilité des représentants des marques et de la

précarité des services après vente, (iv) nécessité de prévoir la présence d'un électricien permanent pour garantir le bon fonctionnement des équipements, notamment le réglage de la pression, dont la défaillance semble être à l'origine de plusieurs cas de mammite. **Le niveau de satisfaction des éleveurs quant à l'emploi de la traite mécanique**, d'après les résultats de l'enquête, se présente comme suit : - très satisfait : 12 % ; satisfait : 28 % ; - moyennement satisfait : 44% ; - non satisfait : 16% ; **soit un taux de satisfaction de 40%.**

V. Analyse de la conduite culturale actuelle

242. Il s'agit d'identifier et d'analyser la pertinence des modes de conduite culturale actuels dominants, concernant l'itinéraire technique « mécanisation », concernant les principales cultures pratiquées en Tunisie. L'identification et l'analyse se feront à travers l'examen et la description des itinéraires techniques des 4 cultures types suivantes : (i) grandes cultures : céréales à grains type blé, (ii) cultures fourragères type avoine foin et une culture fourragère type avoine ensilage, (iii) cultures maraîchères, tomate de plein champ et pomme de terre de saison et, (iv) arboriculture fruitière : olivier, agrumes et arboriculture fruitière intensive.

243. Pour chaque culture, l'itinéraire technique mécanisation comportera les 7 groupes d'opérations mécanisées suivantes : les opérations de travail du sol : (il s'agit de l'ensemble des opérations mécanisées de préparation du sol), les opérations de semis et de plantation, les opérations d'épandage de fumier et d'engrais, les opérations d'entretien (binage, sarclage...), les opérations de traitement phytosanitaire et de désherbage et les opérations de récolte.

244. Concernant l'origine des données relatives à la « mécanisation » des opérations culturales, le traitement s'est basé sur les résultats de l'enquête. Il s'agit du paramètre « traction mécanique par opération », déterminé sur la base du « temps moyen (consommé) par hectare ».

245. La répartition des fiches techniques issues de l'enquête exploitation pour les différentes cultures par région et par modèle d'exploitation est consignée dans le tableau suivant :

Tableau N°119. Répartition des fiches techniques des cultures issues de l'enquête exploitation par région et par modèle.

		Nord	Centre	Sud	Total
Céréale à grains	M1	22	10	2	34
	M2	18	12	1	31
	M3	18	15	0	33
	M4	20	7	0	27
Fourrage (foin, verdure, ensilage)	M1	18	7	2	27
	M2	13	6	1	20
	M3	7	11	0	18
	M4	14	5	0	19
Légumineuse à graines	M1	9	5	0	14
	M2	5	3	0	8
	M3	2	8	0	10
	M4	5	0	0	5
Tomate/Piment	M1	15	9	2	26
	M2	7	12	1	20
	M3	4	9	1	14
	M4	4	6	0	10
Pomme de terre	M1	10	5	2	17
	M2	7	5	0	12
	M3	2	3	1	6
	M4	1	0	0	1
Olivier	M1	12	14	3	29
	M2	9	12	1	22
	M3	5	13	1	19
	M4	3	5	0	8
Agrume	M1	2	0	0	2
	M2	0	1	0	1
	M3	1	1	0	2
	M4	0	0	0	0
A Fruitière Intensive	M1	6	5	3	14
	M2	4	7	1	12
	M3	4	10	0	14
	M4	0	2	0	2
Vigne	M1	2	0	1	3
	M2	2	1	0	3
	M3	2	0	0	2
	M4	0	0	0	0
Total		253	209	23	485

246. Concernant les intrants : semences, plants, fumier, engrais, produits de traitement, main-d'œuvre etc. et les rendements, les résultats de l'enquête ont été ajustés aux indicateurs de l'étude sur les « ajustements stratégiques en vue d'une meilleure compétitivité de l'agriculture tunisienne ». Ces ajustements ont été dictés par le caractère référentiel des données de cette étude, conformément à la méthodologie adoptée.

247. L'ensemble des quantités a été sujet à différents ajustements, conduits sur la base l'expertise de l'équipe spécialisée du bureau d'études et en utilisant les différents résultats issus des études de projets de développement agricole en Tunisie.

5.1 Modes de conduite actuels des grandes cultures

5.1.1 Modes de conduite des céréales à grains

248. La conduite culturale des céréales à grains au Nord, au Centre et au Sud, en fonction des modèles d'exploitation en sec et du système de production en irrigué, sera traitée pour une culture représentative : blé dur pour le Nord et le Centre et orge pour le Sud. Pour le Nord et le Centre, les résultats seront présentés par modèle d'exploitation et pour le système de production en irrigué. Pour le Sud, la conduite culturale de l'orge, comme céréale type, englobera tous les modèles, étant donné la quasi-homogénéité des itinéraires suivis.

249. Pour la région **Nord**, le blé dur présente des itinéraires spécifiques à chaque modèle. Ainsi, quatre itinéraires techniques pour les modèles d'exploitation en sec et un itinéraire technique pour le système de production en irrigué seront présentés dans le tableau N°120.

Tableau N°120. Itinéraire technique de la culture du blé dur région Nord

		Unité	M1	M2	M3	M4	Irrigué	Ecart des réponses
Semences		Qx/ha	1,2	1,2	1,4	1,6	2	
Engrais								
super 45		Qx/ha	0,5	1	1	1,5	1,5	
Ammonitre		Qx/ha	1	1,5	1,5	2	2,5	
Produits phytosanitaires								
anti-graminées		l/Kg			1	1	1	
anti-dicots		l/Kg		1	1	1	1	
Fongicides		l/Kg			1	1	1	
Travaux mécanisés			**7,75**	**9,25**	**15,25**	**18,25**	**18,5**	
Déchaumage		H/ha			1,5	1,5	1,5	1,5 - 4
Labour		H/ha	3	3	3	3	3	2 - 6
Recroisement 1		H/ha	1,5	1,5	1,5	1,5	1	0,45 - 5
Recroisement 2		H/ha	1	1	1	1	1	
Recroisement 3		H/ha			1	1	1	
Recroisement 4		H/ha				0,75	0,75	
Semis		H/ha			0,75	0,5	0,5	0,3 - 3
Hersage		H/ha				0,5	0,5	0,3 - 1,3
Epandage d'engrais		H/ha		1	1	2	2	0,3 - 2,5
Désherbage		H/ha		0,5	0,5	0,5	0,5	0,45 - 3
Traitement fongique		H/ha			0,75	0,75	0,75	0,3 - 1
Battage		H/ha	1,25	1,25	1,25	1,25	1,5	1 - 1,5
Presse balle		H/ha			1,5	1,5	1,5	0,3 – 3
Transport		H/ha	1	1	2	2,5	3	0,5 - 4
Sacherie		Unité	19	25	31	38	57	
Fil de fer		Kg/an	16	20	26	32	39	
Traction animale		J/ha	3	2				
Main d'œuvre		J/ha	8	7	6	5	5	
Consommation eau		m^3/ha					2 500	
Rendement	**Grains**	T/ha	1,5	2	2,5	3		4,5
	Paille	Unité	120	150	200	250		300

250. L'analyse des données de l'enquête (tableau N°121) montre une **corrélation** du nombre d'heures de traction mécanique avec la taille de l'exploitation : **7,75 heures/ha pour le modèle M1 à 18,25 heures/ha pour le modèle M4**. Pour les parcelles en **irrigué**, la conduite mécanisée du blé dur nécessite **18,50 heures/ha**. La **différence** en heures de traction réside provient des **travaux de précision** : semis, épandages et traitements. Cependant, les itinéraires analysés présentent des **marges d'évolution** notamment en travail du sol : hersage, roulage, d'entretien des cultures : roulage de tallage, fertilisation foliaire et en travaux pouvant être effectués par voie aérienne.

251. L'enquête terrain auprès des grandes exploitations a permis de relever l'adoption du « semis direct » en tant que nouveau paquet technologique basé sur l'abandon des opérations de travail du sol et sur le semis sur résidus des cultures. L'absence de références tunisiennes en la matière fait que la question est encore au stade de l'expérimentation et à propos de laquelle les avis restent fort partagés.

252. Pour la région **Centre**, le blé dur présente quatre itinéraires techniques pour les modèles d'exploitation en sec et un itinéraire technique pour le système de production en irrigué. Les données sont présentées dans le tableau N°121.

Tableau N°121. Itinéraire technique de la culture du blé dur région Centre

	Unité	M1	M2	M3	M4	Irrigué	Ecart des réponses
Semences	Qx/ha	1	1	1	1	1.2	
Engrais							
super 45	Qx/ha	0,5	0,5	1	1	1,5	
Ammonitre	Qx/ha	0,5	0,5	1	2	2	
Produits phytosanitaires							
Anti-graminées	l/Kg				1	1	
Anti-dicots	l/Kg			1	1	1	
Fongicides	l/Kg					1	
Travaux mécanisés		**3**	**3**	**5**	**17,5**	**18,5**	
Déchaumage	H/ha				1,5	1,5	1 - 3,5
Labour	H/ha				3	3	2 - 6
Recroisement 1	H/ha	1,5	1,5	1,5	1,5	1	0,5 - 3,5
Recroisement 2	H/ha	1,5	1,5	1	1	1	
Recroisement 3	H/ha				1	1	
Recroisement 4	H/ha				0,75	0,75	
Semis	H/ha				0,5	0,5	0,25 – 1
Hersage	H/ha				0,5	0,5	0,3 - 2
Epandage d'engrais	H/ha			1,5	2	2	0,75 – 2
Désherbage	H/ha				0,5	0,5	0,5 - 1
Traitement fongique	H/ha				0,75	0,75	0,5 – 1,5
Battage	H/ha			1	1	1,5	0,45 – 1
Presse balle	H/ha				1,5	1,5	0,3 – 3
Transport	H/ha				2	3	0,2 - 1
Sacherie	Unité	9	10	13	17	25	
Fil de fer	Kg/an	6,5	8	10	13	19,5	
Traction animale	J/ha	4	3				
Main d'œuvre	J/ha	8	7,5	6	5	5	
Consommation eau	m^3/ha					2 000	
Rendement Balles	T/ha	0,7	0,8	1,2	2	35	
Grains	Unité	50	60	90	150	250	

253. Il apparaît là aussi une **corrélation** entre nombre d'heures de traction mécanique et taille de l'exploitation : **de 3 heures/ha pour les modèles M1 à 17,50 heures/ha pour les modèles M4**. Pour les parcelles en **irrigué**, la conduite mécanisée du blé dur nécessite **18,50 heures/ha**.

254. Le modèle **M4** et les parcelles en **irrigué** présentent des besoins en heures de traction sont **identiques** à ceux de la même classe au **Nord** et ce, en raison de la similitude des travaux d'intensification, indépendamment de la zone agro-écologique.

255. Pour la région **Sud,** l'itinéraire technique de l'orge ainsi que les travaux mécanisés (tableau N°122) sont indépendants du modèle d'exploitation et de système de production.

Tableau N°122. Itinéraire technique de la culture de l'orge, région Sud

	Unité		Ecart des réponses
Semences	Qx/ha	1	
Engrais			
Super 45	Qx/ha	0,5	
Ammonitre	Qx/ha	1	
Produits phytosanitaires			
Travaux mécanisés			
Labour moyen	H/ha	1,5	1-6
Recroisement 1	H/ha	1	1-2
Sacherie	Unité	7	
Fil de fer	Kg/an	6,5	
Traction animale	J/ha	4	
Main d'œuvre	J/ha	10	
Rendement Grains	T/ha	0,7	
Balles	Unité	50	

256. Les données de l'itinéraire technique reflètent le caractère **aléatoire** de la culture de l'orge dans la région Sud : la mécanisation se limite ainsi généralement à deux passages : un labour moyen en été et une façon aratoire pour enfouir la semence. Pour les autres opérations post-semailles (épandage de couverture, désherbage), quand elles sont mises en œuvre, elles sont manuelles. Par ailleurs, il y a lieu de signaler que pour la conduite de l'orge en intercalaire dans les oliveraies, l'itinéraire technique peut être renforcé indirectement par d'autres façons superficielles (« mayali »), entre le mois de mai et septembre. Pour les opérations de récolte, la moisson se fait manuellement par arrachage complet de la chaume. Le battage se fait souvent au moyen de la traction animale, même s'il y a une nouvelle tendance d'emploi du tracteur pour l'égrainage (action par les pneus). L'expérience de l'utilisation des batteuses fixes dans le Centre et le Sud a été abandonnée en dépit des résultats encourageants obtenus lors de son lancement.

5.1.2 Modes de conduite des fourrages foin

257. Les itinéraires identifiés ont pris en considération la place de la culture dans la rotation. C'est ainsi que certaines opérations observées au niveau des cultures céréalières, culture de la tête d'assolement, tel que le gros labour, n'ont pas été retenues. La culture type retenue, au vu des superficies cultivées, est la vesce avoine.

258. Au niveau de la répartition géographique, seules les régions Nord et Centre ont été prise en compte : pour la région Sud, les superficies des cultures fourragères sont très réduites et les productions sont entièrement destinées aux petits élevages familiaux, en plus, les parcelles d'orge initialement destinées à la production de grains sont souvent pâturées ou récoltées en pailles.

259. Pour la région **Nord**, la culture de vesce avoine foin est pratiquement présente dans tous les assolements, qu'ils soient biennaux, triennaux ou quadriennaux. L'analyse des modes de conduite se fera pour chaque modèle d'exploitation et pour la conduite en irrigué.

Tableau N°123. Itinéraire technique de la culture de vesce avoine foin région Nord

	Unité	M1	M2	M3	M4	irrigué	Ecart des réponses
Semences	Qx/ha	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	
	Qx/ha	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	
Engrais							
super 45	Qx/ha	1	1	1	1	1	
Ammonitre	Qx/ha	0	0	0,5	1	1	
Travaux mécanisés		**5**	**5**	**11,25**	**12,75**	**12,75**	
Labour	H/ha				2	2	1,3 – 6
Recroisement 1	H/ha	2	2	2	2	2	0,45 -3
Recroisement 2	H/ha	1	1	1	1	1	
Semis	H/ha			1	1	1	0,3 – 3
Epandage d'engrais	H/ha			0,5	0,5	0,5	0,3 – 2,5
Fauchage	H/ha		1,5	1,5	1	1	1 – 4
Fanage	H/ha			0,75	0,75	0,75	1 - 2
Andainage	H/ha			0,5	0,5	0,5	0,5 – 2
Presse balle	H/ha	2	2	2	2	2	0,4 – 2
Transport	H/ha			2	2	2	1 - 4
Fil de fer	Kg/an	16	20	23	26	32	
Main d'œuvre	J/ha	6	5	4	4	4	
Consommation eau	m^3/ha					3 000	
Rendement	T ou B/ha	120	150	170	200	240	

260. L'analyse des données du tableau N°124 montre que (i) les besoins en traction mécanique des différents modèles vont de **5 heures/ha pour les modèles M1 et M2** à **12,75 heures/ha pour le modèle M4 et le foin en irrigué**. Cette évolution est le résultat à la fois du niveau d'intensification et du niveau d'équipement, (ii) le niveau de **mécanisation** des opérations culturales dans les modèles **M1 et M2** reste limité aux opérations de **préparation du sol et le pressage des balles** qui se fait souvent à poste fixe alors que **la fauche, le fanage et l'andainage ou la mise en meule sont manuelles**, (iii) les opérations **d'entretien** (épandage d'engrais) ne sont pratiquées que par les modèles **M3 et M4**.

261. Pour la région **Centre** (tableau N°107) la culture de vesce avoine est de plus en plus pratiquée en raison de l'important essor qu'a connu l'élevage d'une part, et de l'importance du foin sur le marché des produits agricoles, d'autre part. C'est ainsi que des similitudes de conduite mécanisée sont observées entre les exploitations du Centre et celles du Nord.

Tableau N°124. Itinéraire technique de la culture de vesce avoine foin, région Centre

	Unité	M1	M2	M3	M4	Irrigué	Ecart des réponses
Semences	Qx/ha	0,4	0,4	0,5	0.5	0,6	
	Qx/ha	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	
Engrais							
super 45	Qx/ha	0	0	0.5	1	1	
Ammonitre	Qx/ha	0	0	0.5	1	1	
Travaux mécanisés		**3**	**5**	**9,75**	**12,75**	**12,75**	
Labour	H/ha				2	2	2 - 6
Recroisement 1	H/ha	2	2	2	2	2	1 – 3
Recroisement 2	H/ha	1	1	1	1	1	
Semis	H/ha			1	1	1	0,5 - 2
Epandage d'engrais	H/ha			0,5	0,5	0,5	0,5 - 1
Fauchage	H/ha		1,5	1,5	1	1	0,3 – 6
Fanage	H/ha			0,75	0,75	0,75	0,3 -2
Andainage	H/ha			0,5	0,5	0,5	0,3 -2
Presse balle	H/ha		2	2	2	2	1 – 4
Transport	H/ha			2	2	2	1- 4
Fil de fer	Kg/an		13	16	19	23	
Main d'œuvre	J/ha	7	5	4	3	3	
Consommation eau	m^3/ha					3 000	
Rendement	T/ha	80	100	120	140	170	

5.1.3 Modes de conduite des fourrages ensilage

262. La culture du fourrage ensilage est liée à **l'élevage laitier intensif au Nord et au Centre**. C'est ainsi que cette spéculation est circonscrite aux **modèles M4** et aux parcelles en **irrigué**. La conduite culturale des fourrages ensilage type vesce avoine est **identique** pour toutes régions concernant les travaux **mécanisés** avec des **différences** entre la conduite en **sec** et celle en **irrigué** pour les autres **intrants,** fumier et engrais.

263. Sur la base des résultats d'enquête (tableau N°125), les besoins élevés en heures de traction du fourrage ensilage s'expliquent par la complexité de l'organisation du chantier de récolte, du transport et de la mise en silo : ces opérations nécessitent la mobilisation simultanée d'au moins 4 tracteurs (un pour l'ensileuse, deux pour le transport et un pour le tassement). Ceci explique, la restriction de cette spéculation à l'échelle des grandes exploitations, ayant un niveau d'équipement suffisant.

264. Cette complexité d'organisation, ajoutée à l'importance des pertes de production au niveau des différentes étapes de l'ensilage (de la coupe au désilage), sont de nature à inciter au développement d'autres approches telle que l'utilisation de la "roto presse" et l'ensilage en boudins. Le recours à ces méthodes, dont la qualité de produit est prouvée, reste freiné par la disponibilité du matériel, son coût élevé et sa rentabilité.

Tableau N°125. Itinéraire technique de la culture du fourrage ensilage

	Unité	M4	irrigué	Ecart des réponses
Semences	Qx/ha	1,2	1,5	
FFumier	T/ha	10	15	
Engrais				
super 45	Qx/ha	0,5	1	
Ammonitre	Qx/ha	1	2	
Produits phytosanitaires				
Travaux mécanisés		**23**	**27,5**	
Labour	H/ha	2	2	1 - 6
Recroisement 1	H/ha	2	2	0,5 – 4
Recroisement 2	H/ha	1	1	
Semis	H/ha	1	1	0,5 – 1,5
Roulage	H/ha	0,5	0,5	0,3 – 3
Epandage du fumier	H/ha	6	10	6 - 12
Epandage d'engrais	H/ha	0,5	1	0,5 – 2
Ensilage	H/ha	2	2	1 - 3
Tassement	H/ha	2	2	2
Transport	H/ha	6	6	0,5 - 3
Main d'œuvre	J/ha	15	15	
Consommation eau	m^3/ha		3 500	
Rendement	T/ha	25	35	

5.2 Modes de conduite actuels des cultures maraîchères

265. A la différence des autres spéculations, **les besoins importants en intrants** (qualité de semences, fertilisants, produits phytosanitaires et mains d'œuvre) **et en interventions culturales** (préparation du sol spécifique, mise en place de la culture, traitement, récolte) font que **les cultures maraîchères demeurent concentrées au niveau de la petite exploitation**. Toutefois, la **mécanisation** de certains travaux et le **développement du marché** de certains produits, tomate de saison et pomme de terre, ont favorisé **l'introduction** de ces spéculations dans le plan cultural des **grandes exploitations**. En revanche, d'autres produits tels que l'oignon (au Centre et au Nord-Ouest), la fraise (au Cap Bon) et les petits pois **n'ont pus être mécanisés,** en dépit de l'importance de leurs étendues et cela en raison de la **non disponibilité de matériels appropriés**.

5.2.1 Mode de conduite de la tomate de saison

266. Le développement de l'agro-industrie de transformation et l'intégration des nouvelles techniques d'irrigation et de fertilisation constituent deux facteurs essentiels ayant abouti à l'extension des superficies de la tomate de saison dans le Nord et le Centre du pays. Ces facteurs ont stimulé les gros exploitants (secteur privé et organisé) pour s'adonner à cette spéculation.

267. Pour la région **Nord** la culture de la tomate de saison est répandue au niveau des différents modèles d'exploitation. Il ressort du tableau N°126 que la tomate de saison nécessite **de 7,5 heures/ha pour le modèle M1 jusqu'à 15,5 heures/ha pour le modèle M4.**

268. La différence s'explique par la spécificité des modes de conduite, **irrigation en billons pour M1 et M2 et irrigation goutte à goutte pour M3 et M4** et, le **niveau de mécanisation** des opérations, compatible avec le niveau d'équipement.

269. Les opérations qui restent **non mécanisables** sont le repiquage, le buttage post repiquage, le binage à un stade avancé et la récolte. Les principales raisons de cette non mécanisation résident dans la **non disponibilité sur le marché local de matériels spécifiques et appropriés à chaque opération**, le **coût élevé** d'acquisition et les **exigences techniques** à l'utilisation (technicité de l'utilisateur, mode de conduite adapté). En outre, pour la **récolte mécanique**, des essais ont eu lieu **sans aboutir à des résultats concluants,** à cause des pertes à la récolte et du prix de revient élevé du kilogramme récolté.

Tableau N°126. Itinéraire technique de la culture de tomate de saison, régions Nord et Centre

		Nord				Centre			
	Unité	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**
Plants	Plant	35 000	35 000	35 000	35 000	30 000	30 000	35 000	35 000
Fumier	T/ha	10	10	15	20				
Engrais									
DAP	Qx/ha	4	5	6	6	4	4	4	4
super 45	Qx/ha	2				2	2	3	3
Ammonitre	Qx/ha	2,5	3	4	4	2,5	3	4	4
Acide phosphorique	Kg/ha		15	20	20	10	15	20	20
Nitrate de potasse	Qx/ha	1	2	3	3		1	2	3
Produits phytosanitaires									
Pesticides	DT	120	150	200	200	100	120	150	150
Travaux mécanisés		**7,5**	**13,5**	**15,5**	**15,5**	**7,5**	**10,5**	**12,5**	**12,5**
Labour profond	H/ha	3	3	3	3	3	3	3	3
Recroisement	H/ha	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Billonnage	H/ha		3				1	1	1
Binage	H/ha			2	2		2	3	3
Epandage	H/ha		1	1	1			1	1
Traitement et désherbage	H/ha		2	4	4				
Binage et sarclage	H/ha			1	1				
Traction animale	J/Ha	13	8			13	8		
Main d'œuvre	J/ha	55	70	80	100	55	55	120	120
Consommation eau	m3/ha	3 500	3 500	4 000	4 000				
Rendement	T/ha	40	45	50	60	35	40	45	50

270. La conduite mécanique de la tomate dans la région **Centre** est similaire à celle enregistrée au Nord (tableau N°126), seuls les doses d'intrants, les besoins en eau et les rendements sont différents.

5.2.2 Mode de conduite de la pomme de terre de saison

271. La place qu'occupe la pomme de terre en tant que produit agricole stratégique a favorisé l'extension des superficies cultivées ; au **Nord** et au **Sahel** (tableau 127), au niveau des

différentes strates d'exploitations, la pomme de terre s'est intégrée dans le plan cultural. Pour le **reste de pays**, en dehors de quelques grandes exploitations, cette culture demeure à **développement limité** (superficie, conduite culturale, rendement).

Tableau N°127. Itinéraire technique de la culture de la pomme de terre de saison, régions Nord et Sahel

	Unité	M1	M2	M3	M4	Ecart des réponses
Semences/Plants	T/ha	2	2	2	2	
Fumier	T/ha	10	20	25	25	
Engrais						
DAP	Qx/ha	1	1	2	2	
super 45	Qx/ha					
Ammonitre	Qx/ha	2	2	4	4	
Acide phosphorique	Qx/ha		10	20	20	
Nitrate de potasse	Qx/ha		2	3	5	
Produits phytosanitaires						
Pesticides	DT	80	90	100	120	
Travaux mécanisés		7	23	26	26	
Labour profond	H/ha	4	4	4	4	2 - 8
Recroisement	H/ha	3	3	3	3	1 - 6
Billonnage	H/ha		2	2	2	0,5 – 3
Plantation	H/ha			3	3	1,5 - 10
Epandage	H/ha		3	3	3	0,5 – 4
Buttage	H/ha		2	2	2	1 – 5
Traitement et désherbage	H/ha		3	3	3	1 - 8
Binage et sarclage	H/ha			2	2	1 - 15
Défanage	H/ha			1	1	0,5 - 3
Arrachage	H/ha		3	3	3	4 – 20
Traction animale		8	3			
Main d'œuvre	J/ha	30	45	50	60	
Consommation eau	m3/ha					
Rendement	T/ha	12	15	17	20	

272. Trois niveaux d'utilisation du facteur mécanisation ont été identifiés : **7 heures/ha pour le modèle M1, 23 heures/ha pour le M2 et 26 heures/ha pour les modèles M3 et M4.** La faible mécanisation au niveau du modèle M1 s'explique par le **caractère familial** de l'exploitation ayant recours, en dehors de la préparation du sol mécanisé, à la **traction animale et la main-d'œuvre**. Pour les **autres modèles**, le niveau de mécanisation est plus élevé en raison de la **semi-mécanisation** de plusieurs opérations tel que la plantation, le billonnage et l'arrachage.

273. L'analyse des itinéraires actuels montre que le niveau de mécanisation **peut être amélioré** ; des opérations comme **la plantation ou la récolte sont à 100% mécanisables** si les outils appropriés seront disponibles. Cette disponibilité doit être accompagnée par l'**adaptation des modes de conduite culturale**, principalement la préparation du sol. Celle-ci se fait actuellement moyennant d'outils communs (charrues à socs, offset, cultivateurs), ne pouvant permettre un ameublissement approprié au bon développement des tubercules de pomme de terre.

5.3 Mode de conduite actuel en arboriculture

5.3.1 Mode de conduite de l'olivier

274. L'olivier constitue la spéculation la plus présente au niveau de tous les modèles et les régions de la Tunisie. **Malgré la variabilité des climats et des sols, le mode de conduite de l'olivier est peu diversifié**. L'objectif des différents modes d'intervention actuels est de conserver autant que possible la quantité d'eau infiltrée, d'entretenir l'arbre (taille, fertilisation et traitement) et de cueillir la production dans de bonnes conditions. **La mécanisation des opérations culturales de cette spéculation reste très limitée**. Elle ne concerne que **les opérations du travail du sol et à moindre degré les opérations d'épandage d'engrais.**

275. Pour la région **Nord**, l'analyse de la conduite culturale mécanisée dégage deux modes de conduite, liés aux deux systèmes culturaux : l'olivier en sec et l'olivier en irrigué. En effet les besoins moyens à l'hectare sont **de 7 à 9 heures pour le sec et de 14 heures en irrigué**. La **différence** est due à la **mécanisation des travaux préparatoires à l'irrigation** (confection des planches).

Tableau N°128. Itinéraire technique de l'olivier, région Nord

	Unité	M1	M2	M3	M4	Irrigué	Ecart des réponses
Engrais							
super 45	Qx/ha	0.75	1	1	1	1	
Ammonitre	Qx/ha	0,75	1	1	1,25	1,5	
Travaux mécanisés		**7**	**7**	**8**	**9**	**14**	
Recroisement	H/ha	5	5	5	5	5	2- 8
Epandage d'engrais	H/ha				1	1	1-3
Confection planches	H/ha					4	4
Bois de taille : transport	H/ha	2	2	2	2	3	1-5
Transport	H/ha			1	1	2	1 - 4
Traction animale	J/ha						
Main d'œuvre	J/ha	25	28	31	34	35	
Consommation eau	m^3/ha					1 500	
Rendement	T/ha	1,2	1,5	1,7	2	2,2	

276. Pour la région **Centre**, l'analyse des résultats de l'enquête montre une similitude des conduites culturales entre les différents modèles, avec des consommations d'heures de mécanisation de 5 à 8 heures/ ha.

Tableau N°129. Itinéraire technique de l'olivier, région Centre.

	Unité	M1	M2	M3	M4	Ecart des réponses
Engrais						
Super 45	Qx/ha		1	1	1	
Ammonitre	Qx/ha		1	1	1,25	
Travaux mécanisés		**5**	**7**	**8**	**8**	
Recroisement	H/ha	5	7	7	7	2- 10
Transport	H/ha			1	1	1 -6
Main d'œuvre	J/ha	25	28	31	34	
Consommation eau	M^3/ha					
Rendement	T/ha	0,8	1	1,2	1,5	

277. Pour la région **Sud,** seuls les travaux du sol constituent l'itinéraire technique mécanisé. Cette opération est réalisée au début de l'hiver (après la cueillette), à la fin du printemps (stade nouaison) et en été ; la première vise l'amélioration de l'infiltration des pluies et l'enfouissement des adventices les deux autres la conservation de l'humidité du sol.

Tableau N°130. Itinéraire technique de l'olivier, région Sud

	Unité	M1	M2	M3	M4	Ecart des réponses
Travaux mécanisés		**4**	**4**	**5**	**5**	
Recroisement	H/ha	4	4	4	4	2 - 8
Transport	H/ha			1	1	1 - 4
Main d'œuvre	J/ha	25	25	25	25	
Consommation eau	m^3/ha					
Rendement	T/ha	0,7	0,9	1	1,2	

278. Des interventions phytosanitaires contre la mouche des olives et le psylle peuvent avoir lieu sur les oliveraies du Centre et du Sud. Ces traitements sont assurés à travers des campagnes nationales de lutte par voie aérienne. Cette méthode est de plus en plus abandonnée avec la reconversion de plusieurs oliveraies dans ces régions à la conduite en biologique qui exige pas moins de 6 passages de recroisement, avec des outils à dents, soit environ 9 heures/ha.

5.3.2 Modes de conduite des agrumes

279. Les agrumes sont localisés essentiellement dans le Cap du bon, la région de Bizerte et la région de Tabarka-Bousalem. Les différents vergers se ressemblent quant à leur itinéraire technique et leur densité. La forte densité (300 à 400 pieds à l'hectare) et le port retombant de l'arbre rendent difficile l'accès des tracteurs et des outils d'attachements non spécialisés, mais la taille moyenne réduite des parcelles agrumicoles ne justifie pas l'acquisition de matériels spécifiques (tracteur fruticole et outils travaillant en déport).

280. D'après les résultats de l'enquête et les visites de terrain, la conduite culturale mécanisée d'un hectare d'agrumes se limite aux travaux du sol (2 à 3 façons superficielles), à l'épandage et aux traitements phytosanitaires. La consommation moyenne en heures de traction est de 22 heures par hectare (tableau N°131).

Tableau N°131. Itinéraire technique des agrumes

	Unité		Ecart des réponses
Fumier	T/ha	15	
Engrais			
DAP	Qx/ha	2	
super 45	Qx/ha	1	
Ammonitre	Qx/ha	3	
Produits phytosanitaires			
Pesticides	DT	50	
Travaux mécanisés		**22**	
Recroisement	H/ha	7	1 – 10
Epandage (transport)	H/ha	5	2 – 6
Traitement et désherbage	H/ha	6	4 -7
Désherbage mécanique	H/ha	4	0 -10
Main d'œuvre	J/ha	55	
Consommation eau	m3/ha	5 000	
Rendement	T/ha	12	

281. Les traitements phytosanitaires sont généralement effectués à la lance aussi bien pour le désherbage (chiendent, cypérus), que pour les deux traitements insecticides (pucerons et cochenilles) et fongicides. Ces traitements sont généralement localisés dans les zones infestées. Les traitements contre les mouches des fruits sont généralement assurés par voie aérienne par l'Etat. De par la texture légère des sols des vergers d'agrumes, la nature superficielle du système racinaire et l'invasion des adventices (notamment le chiendent), les opérations de travail du sol doivent être réalisées au moyen d'outils appropriés, ne causant pas de dommage pour l'arbre et stoppant la multiplication des mauvaises herbes.

5.3.3 Mode de conduite de l'arboriculture fruitière intensive

282. L'arboriculture fruitière intensive (arbres à noyaux, arbres à pépins), conduite en irrigué, occupe de plus en plus une place importante dans les exploitations, en raison de la part conséquente dans la valeur de la production agricole que peut procurer ce type de spéculation.

283. Les résultats de l'enquête (tableau N°132) sur les itinéraires techniques font apparaître **des différences peu significatives** entre les modes de conduite de l'arboriculture fruitière intensive observés au Nord et au Centre. Les itinéraires analysés concernent ceux des variétés de saison. Il apparaît à travers les données d'enquête que **la mécanisation se limite aux travaux de préparation du sol, de fertilisation et de traitements.**

284. L'utilisation moyenne, en heures de traction par hectare, est de **23 heures/ha pour les arbres à noyaux et de 18 heures/ha pour les arbres à pépins**. La différence entre les deux espèces réside dans le nombre d'interventions phytosanitaires et de désherbage (plus importants pour les arbres à noyaux).

285. Pour les travaux du sol, la réalisation des différentes opérations se fait au moyen de charrues (8 à 10 pouces), d'outils à disques et de cultivateurs. Par ailleurs certaines exploitations de taille moyenne à grande ont recours à la houe rotative. Par contre on peut relever l'absence d'utilisation d'outils lourds vibrants permettant de détruire la semelle de labour et favoriser l'infiltration.

Tableau N°132. Itinéraire technique des arbres fruitiers en intensif

	Unité	A à noyaux	A à pépins	Ecart des réponses
Fumier	T/ha	5	8	
Engrais				
DAP	Qx/ha	2	1	
super 45	Qx/ha	1	1	
Ammonitre	Qx/ha	3	2	
Nitrate de potasse		2	2	
Produits phytosanitaires				
Pesticides	DT	100	80	
Travaux mécanisés		**23**	**18**	
Recroisement	H/ha	6	5	1 – 10
Désherbage mécanique	H/ha	4	2	2 – 6
Epandage (transport)	H/ha	5	6	4 -7
Traitement et désherbage	H/ha	8	5	0 -10
Main d'œuvre	J/ha	55	45	
Consommation eau	m3/ha	4 000	4 500	
Rendement	T/ha	20	15	

286. L'intensification de ces spéculations, induit par le développement des techniques d'irrigations localisées, a produit une augmentation des besoins en heures de traction. En effet, des opérations tel que le **désherbage chimique sur la ligne**, le **désherbage mécanique entre les lignes** (introduction des outils rotatifs) la **fertilisation foliaire**, le **broyage avec enfouissement du bois de taille** sont de plus en plus adoptées et pratiquées au niveau de ces vergers. En outre, dans certaines exploitations, l'adoption de ce niveau élevé de mécanisation a été suivie d'un abandon des opérations de travail du sol.

VI. Analyse de la traction animale

287. Un certain nombre d'exploitations font encore recours à la traction animale pour l'exécution d'opérations culturales. L'émiettement de la propriété, le parcellement, l'accroissement du coût de la mécanisation et la possibilité de valorisation des ressources fourragères marginales sont autant de facteurs qui poussent les exploitants à conserver leur cheptel de trait.

6.1 Importance de la traction animale

288. En se basant sur les résultats de l'enquête, la part de la traction animale dans l'exécution des travaux agricoles demeure importante. Elle varie avec la taille des exploitations, le système de production et les régions. **Au total, 40% des exploitations utiliseraient la traction animale, un ratio qui varie de 35% pour le Centre à 50% pour le Sud, le Nord avec 42% occupant une position médiane**. Près du tiers (32%) des superficies est concerné par la traction animale, ce taux atteignant 50% pour le Sud alors qu'il ne serait que de 30% et 31% pour les régions Nord et Centre.

289. Le **recours à la traction animale décroît avec l'augmentation de la taille des exploitations** : 47% des exploitations de modèle M1 feraient recours à la traction animale contre 29% pour le modèle M4. En termes de degré d'intensification : la moitié (50%) des exploitations en irrigué utilisent la traction animale contre le tiers (33%) pour les exploitations en sec et 62% des exploitations mixtes. **Ainsi, la traction animale apparaît comme un usage des facteurs qui n'est pas antinomique avec l'intensification.** Il s'agit probablement d'un enseignement d'importance qui pourrait relativiser la 'loi' selon laquelle : progrès agricole = mécanisation.

Tableau N°133. Importance de la traction animale par strate et par système de production

Système	Paramètre	M1	M2	M3	M4	Total
Sec	% NB	38.2	34.8	28.0	24.7	33.2
	% S	38.9	35.8	28.2	21.6	25.9
Mixte	% NB	67.2	58.3	57.6	56.3	61.8
	% S	68.4	55.2	55.1	59.9	58.8
Irrigué	% NB	52.8	46.4	50.0	-	50
	% S	51.9	46.8	57.3	-	42.5
Total	% NB	46.6	40.7	33.3	29.00	40.2
	% S	46.5	40.5	33.5	27.5	31.9

NB : nombre ; S : superficies

290. En combinant taille et degré d'intensification, les résultats de l'enquête font apparaître que la fréquence minimale de recours à la traction animale, soit 0%, se trouve au niveau des M4 en irrigué, alors que le recours maximal, soit 67%, correspond au modèle M1 en mixte. Ainsi, pour le modèle M4 en sec, qui serait dans le cas de la région Nord un modèle à dominante céréalière, le moindre recours à la traction animale apparaît comme étant en cohérence avec ce type de structure.

6.2 Nature des travaux réalisés à la traction animale.

291. Les principales opérations effectuées à la traction animale (tableau N°134) sont : (i) le labour moyen et le labour superficiel pour près de 20 % des exploitations, (ii) le buttage et

le binage dans 10% des cas, notamment au Nord pour l'opération du buttage des cultures légumières, (iii) le hersage dans près de 10% des cas, surtout au Sud pour le ramassage des mauvaises herbes et particulièrement le chiendent, (iv) pour les autres opérations tel que le semis et la fauche, les indications obtenues signifient beaucoup plus la participation de la traction animale à l'exécution de l'opération que sa réalisation effective par ce type de traction. Pour le semis, la traction animale est employée pour l'ouverture des raies de semis ou pour l'enfouissement des semences alors que pour la fauche la traction animale est utilisée plutôt au niveau du fanage et de l'andainage, (v) pour le transport à la ferme, la traction animale est rencontrée dans plus de 25% des exploitations agricoles et demeure un moyen efficace de manutention entre les parcelles, dans les étables et même pour acheminer les produits des petites exploitations vers les marchés voisins.

Tableau N°134. Part de travaux réalisés par la traction animale

	NORD	CENTRE	SUD	
Labour moyen	16%	23%	23%	21%
Labour superficiel	15%	32%	7%	19%
Buttage	8%	5%	16%	9%
Binage	25%	1%	3%	10%
Fauchage	3%	2%	6%	3%
Hersage	7%	5%	16%	9%
Semis	5%	3%	3%	3%
	100%	100%	100%	100%

6.3 Possibilités d'évolution de la traction animale

292. L'examen du contexte actuel du milieu agricole caractérisé par la « prolifération » du nombre des exploitations et leur émiettement, le renchérissement du facteur traction mécanique et la relative stagnation du niveau de mise en valeur constituent les principales raisons du maintien de la traction animale. Tout en permettant la valorisation des ressources fourragères marginales, la traction animale pourrait occuper une place spécifique si des efforts sont consentis pour le développement des outils spécialisés et adaptés ainsi que leur commercialisation. Au vu des contraintes de développement de la petite motoculture il y aurait lieu de s'intéresser davantage à ce mode de traction pour le faire progresser. Au niveau de la recherche, des prototypes de grandes performances ont été conçus et essayés, méritant ainsi d'être fabriqués et vulgarisés.

VII. Mécanisation et systèmes de production

7.1. Modes de mécanisation et modèles d'exploitation

293. Il s'agit d'étudier le mode d'utilisation du matériel dans la réalisation des différentes opérations agricoles : en propriété, en location ou mixte. L'examen des résultats de l'enquête exploitation a permis de dégager que **seulement près du tiers (32%) des exploitants agricoles enquêtés disposent de leur matériel en propriété**, le reste, soit les deux tiers des exploitants (65,5%), ont recours à la mécanisation en location, avec une infime proportion (2,7%) en mixte.

294. Cette répartition est variable en fonction des régions et des systèmes de production. **L'examen de la structure régionale du taux d'exploitants ayant recours à la location montre une répartition assez serrée autour de la moyenne de 65,5% : 78% pour le Sud, 70% pour le Centre et 58% pour le Nord.**

Tableau N°135. Mode de mécanisation, par région et par degré d'intensification

	Nord			Centre			Sud			Nord	Centre	Sud	Tot.
	Sec	Mixte	Irrigué	Sec	Mixte	Irrigué	Sec	Mixte	Irrigué	Sec	Mixte	Irrig	
Propriété	37,1	47,1	37,3	25,1	34,6	27,3	20	30,8	22,2	39,1	26,7	21,9	31,8
Location	59,5	51,4	61	71,5	63,5	72,7	80	69,2	77,8	58,2	70,3	78,1	65,5
Mixte	3,4	1,4	1,7	79,3	1,9	0	0	0	0	2,7	3	0	2,7
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

295. La répartition du mode de mécanisation en fonction des modèles d'exploitation fait apparaître **un résultat remarquable : seulement 14% des exploitations de type M1 sont propriétaires de leur matériel alors que ce taux atteint 75% pour le modèle M4.** Ainsi, **pour le modèle M1, les facteurs de maîtrise de la mécanisation sont complètement externalisés** alors que **les exploitations du modèle M4 disposent, en interne, des moyens d'optimiser leur stratégie de mécanisation.**

Tableau N°136. Mode de mécanisation par modèle d'exploitation

Mode de mécanisation	M1	M2	M3	M4
Propriété	13.8	24.4	50.5	74.7
Location	85.6	73.3	44.9	17.2
Mixte	0.6	2.3	4.6	8.1
Total	100	100	100	100

296. Dans cet ordre de classement, le modèle M2 apparaît dans une position très proche du M1 alors que le modèle M3 se trouve dans une position médiane qui accroît l'intérêt de se pencher sur ce modèle, en tant que porteur de potentialités de progrès et d'adaptation.

297. C'est d'ailleurs (tableau N°137) à partir du modèle « M3/Mixte » que la proportion d'exploitants propriétaires dépasse celle des exploitants locataires, marquant probablement ainsi la frontière du « paysannat », par référence au niveau technique actuel de l'agriculture.

Tableau N°137. Mode de mécanisation, par modèle d'exploitation et par système de production

	M1			M2			M3			M4		
	Sec	Mixte	Irrigué	Sec	Mixte	Irrigué	Sec	Mixte	Irrigué	Sec	Mixte	Irrigué
Propriété	11	15,8	22,2	18,2	35,5	40,7	45,9	71	71,4	72,1	81,3	100
Location	89	82,5	77,7	80,2	61,3	55,6	49	29	28,6	17,6	18,8	0
Mixte	0	1,8	0	1,7	3,2	3,7	5,1	0	0	10,3	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

7.1.1. Modèles d'exploitation et catégories d'appropriation du matériel

298. Le mode d'appropriation du matériel (propriété location ou mixte) a été regroupé en 3 classes :

- classe « **A** » : **plus des 2/3** des exploitants sont propriétaires de leur matériel ;
- classe « **B** » : **entre 1/3 et 2/3** des exploitants sont propriétaires de leur matériel;
- classe « **C** » : **moins du 1/3** des exploitants sont propriétaires de leur matériel ;

299. La **corrélation** entre « mode d'appropriation » de l'équipement et « modèles d'exploitation » a pu être établie : **tout le M1 et la partie « en sec » du M2**, quelque soit la région ou le degré d'intensification, **appartient à la catégorie « C », la catégorie « B » n'apparait qu'à partir du « Mixte » du M2** ; la **catégorie « A »**, dominante propriétaire de matériel, **apparaît, toutefois, à partir du M2/Irrigué, au niveau des régions Centre et Sud**. Cette spécificité peut trouver son explication dans la grande ruée sur les tracteurs « Jedâa » en provenance de la Libye au milieu des années 90. Les modèles M3 et M4, avec respectivement (5 (B) ; 2(A)) et 2(B) ; 4(A)) présentent une rationalité de choix assez cohérente en matière de proportion d'appropriation du matériel.

Tableau N°138. Modèles d'exploitation et mode d'appropriation

Gouvernorat	Nombre	en %	Gouvernorat	Nombre	en %
Tunis	0	0	Monastir	6	1
Ariana	3	0	Mahdia	10	1
Ben Arous	50	5	Sfax	2	0
Nabeul	146	14	Kairouan	11	1
Bizerte	46	5	Kasserine	3	0
Béja	30	3	Sidi Bouzid	1	0
Jendouba	44	4	Gafsa	2	0
Le Kef	133	13	Gabès	375	37
Siliana	13	1	Médenine	0	0
Zaghouan	92	9	Tozeur	7	1
Manouba	19	2	Kébili	11	1
Sousse	10	1	Tataouine	1	0
			TOTAL	**1 015**	**100**

7.1.2. Petite motoculture et modèles d'exploitation

7.1.2.1. Importance et répartition du parc des motoculteurs

300. Cette gamme comprend tous les tracteurs de moins de 25 Cv et équipés de 0, 2 ou 4 roues. Les motoculteurs constituent une catégorie d'outils peu introduite en Tunisie. Le

parc actuel de motoculteurs, identifié à partir de l'enquête effectuée auprès des CRA et CTV s'élève à 1015 unités, toutes gammes confondues, soit 2 à 2,5% du parc de tracteurs. Ces données montrent que ce type de matériel qui pourrait occuper une place plus importante dans le dispositif global d'équipement agricole reste en deçà des attentes La répartition de ce parc par gouvernorat (tableau N°139) fait apparaître que 4 gouvernorats : Sfax, Nabeul, Le Kef et Zaghouan détiennent près des trois quarts (73%) du parc de motoculteurs, mettant ainsi en évidence la réalité du sous-équipement.

Tableau N° 139. Inventaire des motoculteurs (Enquête CRA)

Région	Modèle	Culture Dominante	Classe de taux D'équipement
Nord	M1	GCS	D
		AS	D
	M2	GCS	D
		AS	C
	M3	GCS	C
		AS	C
	M4	GCS	C
		AS	D
Centre	M1	GCS	D
		AS	D
	M2	GCS	C
		AS	C
	M3	GCS	D
		AS	D
	M4	GCS	D
		AS	D
Sud	M1	GCS	C
		AS	B
	M2	GCS	D
		AS	-
	M3	GCS	D
		AS	D
	M4	GCS	-
		AS	-

301. Par ailleurs, il faut noter que 11% du parc de motoculteurs appartient au secteur organisé, ce qui dénote des potentialités de son utilisation, indépendamment de la taille et des systèmes d'intensification des exploitations.

7.1.2.2. Utilisation des motoculteurs et matériels attelés

302. Sur la base des informations recueillies auprès des usagers, l'utilisation de la petite motoculture n'a pas connu l'essor qui aurait pu être à la mesure de la souplesse qu'elle offre pour s'adapter aux conditions culturales spécifiques, moins exigeantes en puissance de traction. Son utilisation se limite à l'exécution de quelques opérations de préparation du sol pour les cultures maraîchères ou l'arboriculture (labour léger, fraisage), de transport au niveau de certaines exploitations ayant adopté un niveau de mise en valeur intensif de cultures « porteuses » : serres géothermiques à Gabès, petites exploitations horticoles au Cap Bon. La gamme d'outils d'attachement des motoculteurs s'avère peu variée ; elle se limite à une charrue monosoc de 8 à 10 pouces, un cultivateur extirpateur de 5 à 6 dents, une houe rotative (fraise) de 40 à 60 cm de largeur, et une remorque d'environ une tonne.

7.1.2.3. Contraintes au développement de l'utilisation des motoculteurs

303. En dépit des avantages techniques de la motoculture : encombrement réduit, rayon de virage faible, conduite facile et sans permis de conduire, l'utilisation du motoculteur n'a pas connu le développement attendu. Les principales raisons à cette faible utilisation résident au niveau des six (6) principaux éléments suivants : (i) coût relativement plus élevé de l'unité de puissance que le tracteur classique (15 à 25% plus cher), (ii) gamme d'outils d'attachement commercialisés en Tunisie assez restreinte, ne répondant pas tout à fait aux besoins de l'exploitant « classique » de grandes cultures, ne faisant recours à la mécanisation que pour réduire sa pénibilité, (iii) productivité puissance assez limitées pour concurrencer la traction animale pour la basse gamme de puissance, ou le tracteur pour la moyenne gamme, (iv) de faiblesse ou absence de confort pour le conducteur, (v) utilisation peu diversifiée en dehors des petits travaux agricoles et possibilité de location très réduite, (vi) insuffisance de l'information et de la vulgarisation en direction des usagers potentiels.

7.1.3. Modèles d'exploitation et nombre de tracteurs en propriété

304. Le croisement entre modèles d'exploitation, régions et nombre de tracteurs en propriété aboutit à une classification cohérente faisant apparaître que :

- les modèles **M1 et M2** pour le Nord, **M1, M2 et M3** pour le Centre et **M1, M2, M3 et M4** pour le Sud, sont des modèles sous-équipés ou non équipés et qui ne risquent pas de changer substantiellement de statut dans l'avenir, pour des problèmes de structure technico-agronomique et/ou de viabilité économique,

- pour la région Nord, le modèle **M3** est, majoritairement, équipé d'1 seul tracteur, ce qui ne permet pas de développer des démarches d'optimisation, alors que l'équipement du modèle **M4** à **55,5% par 2 tracteurs et +** représente **une tendance à l'optimisation et à la rationalisation**, conséquence de capacités économiques et techniques appropriées,

- pour les régions **Centre** et **Sud** les **conditions** de maîtrise et d'optimisation du facteur machinisme à travers la possibilité de choix de combinaisons adaptées, **ne sont vérifiées pour aucun modèle**.

Tableau N°140. Modèles d'exploitation et nombre de tracteurs en propriété

Région	Modèle	Culture Dominante	Classe de taux d'équipement
Nord	M1	GCI	B
		AI	C
		M	B
	M2	GCI	B
		AI	C
		M	C
	M3	GCI	D
		AI	C
		M	B
	M4	GCI	D
		AI	A
		M	-
Centre	M1	GCI	D
		AI	-
		M	A
	M2	GCI	A
		AI	C
		M	C
	M3	GCI	-
		AI	D
		M	A
	M4	GCI	-
		AI	-
		M	-

305. Toutefois, ces conclusions sur la base de ratios moyens admettent quelques nuances. C'est ainsi que pour le modèle **« M2, région Nord, arboriculture irriguée ou maraîchage », la présence d'1 tracteur en propriété est dominante.**

7.2. Analyse typologique des systèmes d'exploitation et modes d'équipement

306. L'objet de cette partie consiste dans une forme spécifique de présentation des résultats de l'enquête qui met en rapport des « classes » de facteurs explicatifs (éléments structurels des exploitants) à des « classes » de facteurs expliqués (éléments de comportement) afin de synthétiser au mieux les résultats et d'en faire apparaître les caractéristiques les plus importantes. Ce volet de la présentation des résultats n'obéit à la classification par « thème » des résultats de l'enquête mais les structure autrement dans l'objectif de tester la cohérence globale des résultats et d'approcher ainsi les « choix de rationalité » qui expliquent le comportement des exploitants. Pour cette partie il ne s'agit pas d'analyser les ratios dégagés par l'enquête mais d'établir les liens entre facteurs explicatifs et facteurs expliqués.

7.2.1. Modèles d'exploitation, systèmes culturaux et classes de taux d'équipement

307. Un des objectifs de l'étude du secteur de machinisme agricole consiste dans l'identification des éléments explicatifs du comportement des exploitants vis-à-vis du facteur « machinisme », en fonction des déterminants structurels de l'exploitation. C'est

ainsi qu'en plus des critères de « taille », de « degré d'intensification », d'appartenance « régionale » de l'exploitation, un autre critère important de classification typologique a été utilisé, à savoir celui de « **système cultural dominant** », à travers l'**identification de 5 catégories d'exploitation : (i) « à dominante grandes cultures en sec (GCS) », (ii) « à dominante grandes cultures en irrigué (GCI) », (iii) « à dominante arboriculture en sec (AS) », (iv) « à dominante arboriculture en Irrigué (AI) » et, (v) « à dominante maraîchage (M) ».**

308. Le premier facteur « expliqué » analysé a été celui du « taux d'équipement », exprimé en CV/ha. Afin de développer l'analyse concernant ce facteur il a été procédé à la création de 4 classes de taux d'équipement :
   - classe « **A** » pour les exploitations ayant un taux d'équipement **supérieur à 1 CV/ha,**
   - classe « **B** » pour les exploitations ayant un taux d'équipement compris **entre 0,5 et 1 CV/ha,**
   - classe « **C** » pour les exploitations ayant un taux d'équipement compris **entre 0,25 et 0,5 CV/ha,**
   - classe « **D** » pour les exploitations ayant un taux d'équipement **inférieur à 0,25 CV/ha**.

309. Les résultats de l'enquête, en termes de comportement des exploitants, font apparaître une certaine rationalité dans les choix des exploitants, avec, toutefois, quelques « singularités », liées parfois au fait que certains exploitants sont aussi des « offreurs » de moyens, au sens prestataires de services de location de matériel.

310. Le premier résultat traduisant la cohérence des choix consiste dans le fait que **toutes les catégories d'exploitation en sec, quelque soit la taille, l'appartenance régionale ou le système cultural dominant, appartiennent à la catégorie « D » ou « C », en termes de taux d'équipement, c'est-à-dire la catégorie « inférieur à 0,5 CV/ha »**. Nous disposons là d'un résultat très fort, à savoir que les choix technico-économiques des exploitants transcendent tout autre considération de structure et sont conformes, de ce point de vue, aussi bien aux « pratiques dominantes », en matière de conduite technique, qu'aux conditions économiques générales de coûts, de rendements, de prix de production et de marges brutes. Toutefois, il faut signaler pour mémoire que l'indicateur « taux d'équipement » n'exprime que partiellement le niveau technologique puisqu'il n'est question que de la puissance du tracteur, abstraction faite du matériel d'attachement.

Tableau N°141. Taux d'équipement, modèles d'exploitation et systèmes culturaux, en sec

Région	Modèle	Culture Dominante	Classe de taux d'équipement
Sud	M1	GCI	D
		AI	D
		M	C
	M2	GCI	-
		AI	A
		M	B
	M3	GCI	-
		AI	-
		M	-
	M4	GCI	-
		AI	-
		M	D

311. La **relative cohérence de choix d'équipement au niveau de l'agriculture en sec** peut, néanmoins, révéler des « singularités », si on pousse l'analyse plus loin. Ainsi, l'examen du tableau N°142 fait ressortir les observations suivantes : (i) **Pour la région Nord** : à un modèle près, à savoir le modèle M4, les choix d'équipement au niveau de cette région Nord paraissent **rationnels et cohérents** : ainsi en passant du modèle M1 au modèle M3 on retrouve les catégories suivantes de taux d'équipement : D-D, D-C, C-C, (ii) **Pour le modèle M4 de la région Nord** : les données de l'enquête mettent en évidence a priori **un niveau d'équipement insuffisant** de type C-D pour les systèmes culturaux dominants en sec, faisant ainsi apparaître un niveau d'équipement « D » au niveau de l'AS. Ce choix de niveau d'équipement pour cette catégorie de cultures renvoie avec certitude à l'olivier et fait ressortir le fait que pour le modèle M4 cette spéculation peut correspondre à une situation de « rente », pour laquelle la stratégie de l'exploitant consiste à accepter le « faible rendement » pourvu que « le coût d'exploitation soit proche de zéro », (iii) **Au niveau de la région Centre** : la « rationalité » des choix d'équipement est respectée seulement par les deux modèles M1 et M2, puisque les deux modèles M3 et M4 présentent des choix d'équipement moins intensifs, avec la catégories de taux d'équipement D, quelque soit le système cultural et, (iv) **Au niveau de la région Sud** : où les **décalages en termes de rationalité des choix d'équipement sont plus accentués**.

Tableau N°142. Taux d'équipement, modèles d'exploitation et systèmes culturaux en irrigué

Modèle	Intensi- fication	Région	Taux d'appropriation	Modèle	Intensi- fication	Région	Taux d'appropriation
M1	Sec	Nord	C	M3	Sec	Nord	B
		Centre	C			Centre	B
		Sud	C			Sud	B
	Mixte	Nord	C		Mixte	Nord	A
		Centre	C			Centre	B
		Sud	C			Sud	-
	Irrigué	Nord	C		Irrigué	Nord	B
		Centre	C			Centre	A
		Sud	C			Sud	-
M2	Sec	Nord	C	M4	Sec	Nord	A
		Centre	C			Centre	B
		Sud	C			Sud	-
	Mixte	Nord	B		Mixte	Nord	A
		Centre	C			Centre	A
		Sud	B			Sud	B
	Irrigué	Nord	B		Irrigué	Nord	A
		Centre	A			Centre	-
		Sud	A			Sud	-

312. **Le comportement des exploitations à culture dominante en irrigué (tableau N°140) présente un type de « rationalité » dont la lisibilité est plus laborieuse** : (i) **Au niveau de la région Nord** : les modèles M1 et M2 présentent des taux d'équipement similaires pour les grandes cultures en irrigué (GCI)[5], de catégorie « B », alors que ce sont les modèles M1 et M3 qui présentent des taux d'équipement similaires, de type « B » aussi, mais pour le maraîchage (M) ; seul le modèle M4 présente une catégorie supérieure (catégorie A) en matière d'équipement pour l'arboriculture en irrigué (AI) ; (ii) ces constats

[5] taux qui s'expliquent par la nature ponctuelle de l'opération (de traitement, de fauche…).

tendraient à laisser penser que **les grandes cultures en irrigué et le maraîchage en irrigué** restent des spéculations **maîtrisables** (et intensifiables) **à une échelle de « petite et moyenne exploitation »**, inférieure à 50 ha, alors que **l'arboriculture en irrigué implique un système plus complexe** et une échelle de production plus large, dont **l'intensification reste corrélée avec les données et les capacités des grandes exploitations** (supérieures à 50 ha), conformément à la nature ponctuelle des opérations, (iii) cette conclusion sur **l'arboriculture en irrigué** reste valable pour **la région Centre**, (alors que pour le Sud, probablement en liaison avec les exploitations « géothermiques », le modèle M2 présente des taux d'équipement de catégorie « A ») ; par ailleurs, les modèles M1 et M3 (de la région Centre) développement des taux d'équipement similaires, de catégorie « A », pour le maraîchage (M) ;

313. Ainsi, les modèles **M1** et **M3** présentent des comportements similaires dans le cadre d'une même région (le Nord ou le Centre) mais non identiques en passant d'une région à une autre, puisque pour la région **Nord** ces deux modèles intensifient les « **grandes cultures en irrigué** », probablement en liaison avec l'élevage, alors que pour le **Centre**, la démarche d'intensification de ces 2 modèles concerne le « **maraîchage** », pour lequel cette région est devenue un fournisseur du Grand Tunis.

7.2.2. Modèle d'exploitation et positionnement par rapport à la gamme de puissance

Tableau N° 143. Modèle d'exploitation et catégorie de puissance de tracteur

Modèle d'exploitation	Mode d'intensification	Région	Config. de puissance (*)	Inférieur à 40 CV	de 40 à 75 CV	Supérieur à 75 CV
M1	Sec	Nord	BAA	19%	45%	36%
		Centre	AAB	32%	42%	25%
		Sud	BAC	23%	77%	0%
	Mixte	Nord	BAA	18%	50%	33%
	Irrigué	Nord	BAC	28%	72%	0%
		Sud	ACC	96%	4%	0%
M2	Sec	Nord	CAB	10%	69%	22%
		Centre	CAB	7%	76%	17%
	Irrigué	Nord	AAB	31%	45%	25%
M3	Sec	Nord	CAA	5%	62%	33%
		Centre	CAB	8%	66%	26%
	Mixte	Nord	BAC	24%	62%	13%
		Centre	CAC	0%	87%	13%
	Irrigué	Nord	ABC	57%	29%	14%
M4	Sec	Nord	CAA	8%	38%	55%
		Centre	CAB	3%	73%	24%
	Mixte	Nord	CCA	6%	14%	80%
		Centre	CAB	8%	69%	23%
	Irrigué	Nord	CAB	11%	63%	26%

(*) A : > 30 % B : < 15 % < 30% C : < 15 %

L'examen du tableau N°143 appelle les commentaires suivants :

(i) Pour tous les modèles, toutes les régions et tous les systèmes d'intensification, la gamme de puissance moyenne (40-75 CV) reste encore prépondérante.

(ii) Pour le Modèle M1 on note, en plus de la prépondérance des gammes moyennes, une certaine présence des tracteurs à faible puissance

(iii) Pour le modèle M1 mais dans la Région Nord, la présence des faibles puissances et la prédominance des gammes moyennes est combinée avec une forte présence des gammes de puissance supérieures (75 CV et plus)

(iv) Pour les modèles M2 et M3, la part des « gammes de puissance faible » est plus réduite que dans le cas du modèle M1 avec, toutefois, les exceptions suivantes : les systèmes « M2 et M3, Irrigué, Nord » restent à très large prépondérance « petites et moyennes gammes de puissance »

(v) Pour le modèle M4 et dans les régions Nord et Centre, la part des petites gammes de puissance devient très réduite, quelque soit le mode d'intensification et apparaissent les cas pour lesquels la part des gammes de puissance les plus élevées dépassent 50% du parc tel que c'est le cas pour les exploitations : « Sec et Mixte, Région Nord ».

7.2.3. Modèles d'exploitation et perspectives d'équipement

314. Les intentions en matière d'équipement peuvent représenter un éclairage supplémentaire pour les décideurs concernant aussi bien l'évaluation des besoins que la compréhension des variables de comportement et d'anticipation des opérateurs.

Tableau N°144. Modèles d'exploitation et intention d'équipement

>	Modèle	Intention d'équipement
Nord	M1	B
	M2	B
	M3	A
	M4	A
Centre	M1	C
	M2	B
	M3	A
	M4	A
Sud	M1	B
	M2	B
	M3	A
	M4	A

315. Le tableau N°144 précédent présente les modèles d'exploitation et les intentions d'équipement, classées de la manière suivante :
- classe « **A** » : **plus de 30%** des exploitants ont déclaré avoir l'intention d'acquérir un tracteur,
- classe « **B** » : **entre 15% et 30%** des exploitants ont déclaré avoir l'intention d'acquérir un tracteur,
- classe « **C** » : **moins de 15%** des exploitants ont déclaré avoir l'intention d'acquérir un tracteur.

316. Il ressort de cette classification que pour les modèles **M3 et M4**, quelque soit l'appartenance régionale, il existe une **assez forte intention d'acquisition** de matériel.

7.3. Analyse typologique de synthèse

317. Dans le tableau synoptique qui suit, un ensemble d'indicateurs ont été présenté afin de pouvoir observer et analyser les types de « corrélations » que l'on peut déduire de ce type d'enquête. Il en ressort les éléments suivants :

(i) Il apparaît une certaine corrélation entre le « mode cultural », la « taille de l'exploitation », l' « âge du tracteur » et la « puissance ». C'est ainsi qu'on se retrouve avec les plus faibles puissances dans la région Nord, au niveau des exploitations de 5 à 50 ha pour des applications de maraîchage et arboriculture en irrigué. La puissance identifiée dans ce cas se situe dans une fourchette 30-40 CV, l'âge du tracteur est de 19 ans. On peut noter aussi dans le cadre de cette corrélation multifactorielle l'absence d'utilisation non agricole du tracteur ainsi que l'absence de location hors exploitation. On note par ailleurs un âge assez avancé des exploitants 58-59 ans et un niveau d'instruction plus bas que la moyenne (20% de niveau secondaire et plus contre une moyenne de 26%). Les exploitants appartenant à cette catégorie restent relativement ouverts à la diversification en termes de nouvelles cultures (30% contre une moyenne de 12%) et moyennement favorables à l'innovation technique (10% contre une moyenne de 8,5%). Cette catégorie d'exploitants recouvre l'essentiel des « irrigants » du Nord-Est des Gouvernorats de Bizerte, Nabeul, L'Ariana, La Manouba et Ben Arous. Cette corrélation se distingue aussi par un indicateur CV/ha supérieur à la moyenne (1,2 CV/ha en moyenne). Enfin cette catégorie n'évolue ni vers le remembrement ni vers la spécialisation.

(ii) Les données de la « Grande Exploitation » du « Nord » pratiquant les « Grandes Cultures en Sec », 'GEN/GCS', font apparaître un certain nombre de singularités tel que : une puissance de tracteur (87 CV) qui se détache du reste : supérieure de 28% par rapport à la moyenne, un nombre d'heures par tracteur (793 heures par tracteur) supérieur aussi de 29% par rapport à la moyenne. Cela suggère qu'il faudrait imaginer de nouveaux indicateurs pour mesurer la puissance « développée » au niveau d'une exploitation tel que le nombre de CV-Heures. Par rapport à un tel indicateur, la Grande exploitation de la région Nord pratiquant les Grandes Cultures en mode dominant présente un ratio supérieur de 64% par rapport à la moyenne. Les données de la GEN/GCS font apparaître un nombre d'outils assez limité, 2 à 3 par tracteur, un ratio CV/ha qui correspond à la moyenne, une faible utilisation non agricole du matériel et une assez importante tendance à la location (16,3%) hors exploitation, étant entendu que, par ailleurs, les exploitants de cette catégorie présentent le plus fort taux de propriété du matériel (propriétaires dans 80,4% des cas). Les caractéristiques liées à l'exploitant lui-même font apparaître un âge moyen qui correspond à la moyenne générale, soit 53 ans, le plus haut niveau relatif à l'indicateur « niveau d'instruction », soit 50% de niveau « secondaire et + », des indicateurs concernant l'orientation vers de « nouvelles cultures », de « nouvelles techniques » ou la « spécialisation » proches des valeurs moyennes, c'est-à-dire respectivement : 12%, 10,2% et 4%. En revanche la tendance au remembrement est supérieure à la moyenne globale (6% contre 3,5%) qui reste très faible. Ainsi la GEN/GCS apparaît-elle comme une catégorie qui aurait besoin d'un renouvellement proche de son équipement, âge moyen

des tracteurs de 12 ans, faisant recours à des gammes de puissance supérieures mais relativement peu équipées en outils d'attachement, ayant probablement recours à la location pour les opérations « spécialisées » ; cette catégorie commencerait à développer la location hors exploitation pour des soucis d'équilibre financier et se situe dans la moyenne de l'ensemble des exploitants quant aux tendances à l'innovation (technique, culturale, foncière, etc.).

(iii) La catégorie la plus « innovante » est celle de la « Moyenne Exploitation / Région Nord », tous modes de cultures confondus. Il a été déjà présenté en supra la spécificité de cette catégorie d'exploitations en matière de gammes de puissance de tracteur pour le secteur en irrigué ; mais pour le « sec », la puissance moyenne est de près 62 CV, soit la même gamme de puissance que les « petites exploitations », avec une moyenne d'âge du tracteur semblable. Pour le nombre d'heures d'utilisation de tracteur on retrouve une variété de moyennes : 330 heures, 560 heures et 730 heures qui expriment le fait que cette catégorie d'exploitations développe des « modèles » d'exploitation du matériel adaptables aux différentes configurations. La classe « Moyennes Exploitations du Nord » présentent le meilleur ratio en termes de nombre d'attachements par tracteur, soit 4 outils par tracteur. Cette moyenne étant de l'ordre de 3 outils pour l' « irrigué » et 5 outils pour le « sec », ce qui confirme le constat, fait par ailleurs, que les cultures en irrigué sont relativement moins mécanisées. La sous-catégorie des exploitations qui sont « propriétaires de leur matériel » l'est dans une proportion qui est proche de la moyenne globale ; il en est de même des indicateurs d' « utilisation non agricole » et de « location hors exploitation ». Les classes d'âge les plus jeunes de 47 ans et 48 ans sont enregistrées au niveau de cette catégorie d'exploitations alors que le niveau d'instruction est globalement inférieur à la moyenne. En termes d'orientation vers l'introduction de « nouvelles cultures », de « nouvelles techniques » ou de « spécialisation », cette catégorie d'exploitation présente des ratios de 28%, 21% et 10% contre des moyennes d'enquête de 12%, 8,5% et 4%, soit une aptitude à l'innovation et à l'adaptation 2,5 fois supérieure à la moyenne.

(iv) D'autres analyses de « profils » d'exploitants et d'exploitations peuvent être dégagées pour le Centre et le Sud tel que l'existence d'une certaine tendance à l'utilisation non agricole notamment dans les systèmes « arbo en sec » et « grandes cultures en sec » des moyennes et grandes exploitations du Centre et des petites exploitations du Sud. On peut aussi relever que les grandes exploitations du Centre appartenant au système « arbo en sec » sont propriétaires de leur matériel dans une proportion de 71% ce qui tend à faire penser que ces exploitations sont désormais suffisamment viabilisées pour envisager leur situation sous un l'angle de la modernisation et de l'équipement en conséquence. Pour l' « arbo en sec », « moyenne exploitation », région Sud on peur relever un équipement plus récent en matériel (âge moyen de 6 ans pour les tracteurs), avec une gamme de puissance supérieure à la moyenne en conformité avec le caractère plus récent des acquisitions, un outillage assez fourni et une très faible utilisation du matériel mesurée en nombre d'heures de tracteur.

Tableau synoptique des indicateurs de machinisme agricole

	Puiss. Tract.	Age Tract.	Heures/ Tract.	Outils/Tract.	Cv/Ha	Ut. Non Agricol	Loc H. Exploit	Matér.	Age Exploit	Niv. Sec +	Nouv. Cultur	Remem-brem	Nouv.	Spécialisation		
Nord	*-68*	*-12,5*	*-617*	*-3,3*		*-5,20%*	*(6,6%)*	Propr.	*-53*	*-26%*	*-12%*	*-3,50%*	Techn.	*-4,10%*		
					-0,6			*-34%*					*-8,50%*			
	Pte Exploit	Arb Sec	-	-	-	-	-	10%	10%	10%	54	30%	0%	0%	10%	0%
		GC Sec	62	11	523	2,3	0,9	3,30%	1,10%	13,10%	55	16%	8%	3%	12%	3%
		GC Irr	62	12	534	4,1	2,3	0%	7,10%	30,80%	55	29%	7%	0%	7,10%	7,10%
		Maraîch	62	12	354	1,4	1,8	0%	5%	22,20%	55	21%	10%	10%	30%	5%
	Moy Exploit	Arb Sec	58	13	332	5	1	0%	0%	36,40%	47	-	27%	0%	36,40%	0%
		GC Sec	65	12	731	4,3	0,9	5,10%	6,80%	48,10%	53	36%	18%	3%	12%	7%
		GC Irr	-	-	-	-	-	7,70%	15,40%	30,80%	48	15%	38%	0%	15,40%	23,10%
		Arb. Irr.	32	19	573	2,7	1,1	0%	0%	-	58	-	-	-	-	-
		Maraîch	41	19	547	3,8	1,3	0%	0%	-	59	20%	30%	0%	10%	0%
	Gde Exploit	GC Sec	87	12	793	2,7	0,6	4,10%	16,30%	80,40%	53	50%	12%	6%	10,20%	4%
Centre	Pte Exploit	Arb Sec	-	-	-	-	-	0%	0%	6,20%	54	25%	4%	2%	3,50%	5%
		GC Sec	-	-	-	-	-	0%	3,80%	4,30%	52	15%	4%	0%	3,70%	0%
		Maraîch	-	-	-	-	-	7,10%	7,10%	16,70%	48	21%	14%	0%	-	7,10%
	Moy. Exploit	Arb Sec	65	12	323	2,9	0,6	7,00%	7,80%	36,70%	54	28%	9%	3%	4,30%	2%
		GC Sec	71	14	552	3,9	0,4	11,50%	11,50%	16,70%	53	12%	6%	4%	1,90%	2%
	Gde Exploit	Arb Sec	72	15	654	4,8	0,4	15,40%	11,50%	70,80%	54	27%	15%	8%	7,70%	8%
		GC Sec	68	12	1048	2,3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sud	Pte Exploit	Arb Sec	-	-	-	-	-	5,00%	5%	11,80%	47	30%	15%	0%	0%	0%
		GC Sec	-	-	-	-	-	17,60%	17,60%	21,40%	48	31%	12%	0%	5,90%	5,90%
		Arb. Irr.	-	-	-	-	-	0%	0%	-	49	17%	11%	0%	5,30%	0%
		Maraîch	-	-	-	-	-	0%	0%	-	47	50%	20%	20%	0%	0%
	Moy. Exploit	Arb Sec	74	6	175	4,4	0,5	3,80%	3,80%	32%	57	8%	4%	4%	0%	0%

7.4. Mode de mécanisation et système organisé

318. Les problématiques soulevées par la gestion du parc dans les grandes exploitations du secteur organisé sont spécifiques et ne sauraient être généralisées à l'ensemble des exploitations. Il s'agit de grandes exploitations héritées du système colonial, puis des UCP, jusqu'à l'implication du capital bancaire. Il s'agit d'une agriculture capitaliste, produisant pour le marché, avec des ressources importantes en matériel agricole. Les problématiques soulevées par la mécanisation intensive se posent en termes : (i) de stratégie d'acquisition (propriété ou location), (ii) de choix en matière de gestion du parc (choix de matériel, de l'entretien et de la maintenance, disponibilité des pièces de rechange) et de réparation, (iii) de modes de conduite des engins (qualification ou pénurie des conducteurs) et, (iv) de poids du coût de la mécanisation dans les coûts d'exploitation.

7.4.1. Contexte général et politiques d'acquisition de matériel

319. La plupart des exploitations du secteur organisé s'adonnent aux grandes cultures, à l'arboriculture sur de larges superficies et à l'élevage bovin laitier, avec un troupeau de plusieurs centaines de vaches laitières. Le maraîchage en irrigué y est également pratiqué mais il faut signaler que la culture de la pomme de terre est de plus en plus abandonnée par les grandes exploitations, sauf en cas d'obligation, dans le cadre global de la régulation du marché de ce produit considéré comme stratégique. Ces spéculations nécessitent une dotation en matériel agricole consistante et donc une mécanisation assez intensive. Toutefois, la mécanisation n'est « pensée » que lorsqu'elle soulève des problèmes (pannes et réparations, pièces de rechange, etc.) alors que, au moment des bilans et des analyses concernant les rendements et les performances, ce sont les choix agronomiques (choix des cultures, traitement des maladies....) qui priment et qui sont valorisés en cas de succès. Le rôle de l'ingénieur agronome est ainsi plus mis en relief que celui de l'ingénieur machiniste. De sorte que, les responsables du parc sont généralement placés au « second plan » par rapport aux autres techniciens, malgré leur contribution aux résultats et performances atteints.

320. Cependant, au-delà de ces constats généraux, certaines spécificités sont mises en évidence selon qu'il s'agit de l'OTD ou des SMVDA et parfois au sein même des SMVDA.

321. Plusieurs constats concernant le matériel agricole ont été faits au niveau des SMVDA : (i) une évolution vers plus de puissance pour les tracteurs et vers une largeur de coupe plus grande pour les moissonneuses batteuses et les outils de fauche, (ii) une diversification du matériel d'attachement et l'introduction d'outils de précision, (iii) la recherche de l' « autonomie » et, (iv) une « veille concurrentielle et d'émulation » entre les SMVDA concernant les évolutions technologiques.

322. Cependant, la « formulation des besoins » en opérations mécaniques n'est pas affinée. Il n'a pas constaté de démarche explicite et cohérente dans l'expression de besoins tels que les types « d'unités de tracteur-outils » spécifiques aux cultures basses en ligne.

323. Néanmoins, il faudrait signaler que, au moment de l'acquisition, l'exploitant est confronté à la défaillance du conseil. Les concessionnaires n'ont plus le personnel qualifié, pouvant assurer le conseil et l'orientation des choix, en fonction des besoins réels de l'exploitation. Cette défaillance a été déplorée par tous les responsables des exploitations enquêtées.

324. Les résultats de l'enquête auprès des OTD et des SMVDA montrent une dotation plus de deux fois plus importante des SMVDA (1,27 tracteur/100 ha) par rapport aux OTD (0,51 tracteur/100 ha). Par ailleurs, le bilan mécanique dégage souvent l'existence d'un déficit

dans les fermes de l'OTD, comblé soit en inter-unités (de l'OTD), soit par appel à des prestataires de services extérieurs au système. Ainsi la ferme de Châal fait appel à la coopérative agricole de services de Chaffar, celle de Ghezala (Mateur) à la CAS de Nefza, etc.

325. Outre le nombre de tracteurs et de moissonneuses batteuses, le nombre d'outils d'attachement varie de 5 à 20 par tracteur dans les exploitations du secteur organisé. Plus les activités de l'exploitation sont diversifiées, plus le nombre d'outils par tracteur augmente. On a, en même temps, constaté une insuffisance en outils au niveau de certaines fermes de l'OTD (charrues à soc pour certaines vieilles de 20 ans, semoirs insuffisants, déficit en ensileuses, faucheuses, ramasseuses presses....).

326. Au niveau de l'OTD, le problème qui se pose en premier, en matière de stratégie d'acquisition, réside dans la centralisation des appels d'offres, qui se justifie sur le plan financier mais qui ne répond pas au mieux aux besoins spécifiques par région bio-climatique, par zone et par culture. Les acquis sont peu valorisés et exploités lors des nouvelles acquisitions.

327. L'évolution d'une puissance moyenne autour de 90 CV vers une moyenne de 130 CV est très nette, car les travaux sont exécutés plus rapidement et plus économiquement. Les tracteurs sont en totalité en propriété et généralement ce type d'exploitations ne louent pas à l'extérieur.

328. En revanche, pour les moissonneuses batteuses, plusieurs exploitations ont déclaré préférer la location car elle est moins coûteuse que l'acquisition, sur laquelle pèse le coût de l'amortissement. Certaines exploitations, notamment des SMVDA, ont même décidé de revendre leurs moissonneuses batteuses ; se basant entre autre sur le fait qu'elles ne rencontrent pas de problèmes de disponibilité au moment où elles effectuent leurs travaux.

329. L'agriculture de type capitaliste, s'agissant surtout de celle pratiquée dans les SMVDA, exige plus de suivi des évolutions technologiques, car il s'agit avant tout de produire avec le moindre coût et de veiller aux conditions de mise en marché et de commercialisation des produits de qualité. Ce suivi des évolutions (participation aux foires internationales, recours à des compétences nationales et internationales, essai de nouvelles variétés, de nouveaux équipements) est assuré inter-SMVDA « en vase clos » tel que c'est le cas pour les semoirs de semis direct, les récolteuses de pomme de terre, les machines « Unifeed » pour l'alimentation du bétail, les roto presses pour l'ensilage, etc. Les développements connus par la mécanisation des cultures et de l'élevage ne sont pas suffisamment « suivis » par l'Administration alors qu'ils peuvent, soit introduire des éléments positifs mais non diffusés, soit générer des effets négatifs non contrôlables.

330. C'est dans ce type d'exploitations que l'on peut constater la mécanisation de l'élevage. Les conditions de stabulation pourraient s'améliorer davantage si la qualité du lait était rémunérée. Les responsables de l'Office de l'Elevage et Pâturages posent le problème de la subvention des pots trayeurs au niveau des petits exploitants pour permettre de répondre à l'exigence d'une autre qualité du lait, dont la production est assurée par 151 000 éleveurs, dont 100 000 petits éleveurs travaillant dans des conditions d'hygiène non conformes aux normes de qualité, qui se pose non seulement pour les petits mais pour l'ensemble de la production laitière, en termes de compétitivité en prévision de la libéralisation des échanges.

331. Plusieurs insuffisances persistent, par ailleurs, au moment du renouvellement des équipements. L'approche en matière de politique d'achat manque de cohérence, aboutissant à une hétérogénéité du parc de matériel, défavorable à une bonne

maintenance. Par ailleurs, les responsables contactés déplorent le manque d'écoute des fournisseurs de matériel, leur démarche commerciale et la défaillance du conseil. Ces responsables posent également le problème de l'homologation du matériel fabriqué localement.

7.4.2. La gestion du parc

332. En comparaison avec la situation générale des agriculteurs privés, les conditions de gestion de parc sont meilleures au niveau du secteur organisé.

Planification d'utilisation :

333. De par leur taille (plus de 300 ha), l'importance des travaux et le caractère impératif de bonne productivité, les exploitations du secteur organisé (OTD, SMVDA), sont habituées de dresser des plannings d'affectation et d'utilisation du matériel agricole. Cette planification est spécifique à chaque exploitation mais il existe une plate-forme minimale commune à l'ensemble des opérateurs du secteur organisé qui consiste à viser une meilleure exploitation des ressources et une réalisation des travaux à temps, sur la base d'un planning d'utilisation du parc. Ce planning est souvent assez simple : affectation des unités tracteurs-outils par période de temps, qui peut aller de la fraction d'une journée jusqu'à plusieurs mois, en fonction des cas. En dehors des chantiers permanents (travaux à l'étable, affouragement du bétail, etc.) et des opérations de labours, les unités sont appelées à répondre à une certaine diversité, générant souvent des sous utilisations de puissance.

334. Pour certaines SMVDA, les choix culturaux ont été conditionnés ou réaménagés compte tenu de la possibilité de mécanisation desdits travaux et du niveau de cette mécanisation ; c'est ainsi que des cultures maraîchères non mécanisables sont abandonnées.

335. Au niveau de l'OTD et en dépit du niveau d'encadrement relativement élevé, l'affectation du parc tend à devenir une corvée, étant donné l'état général « assez moyen » des tracteurs et la fréquence des pannes. L'examen de la planification d'utilisation des équipements au niveau de l'OTD n'a pas révélé d'approches de rationalisation et d'optimisation basées sur le calcul des besoins de traction par période ou une comparaison de coût et d'impact.

Entretien et réparation.

336. Comme pour le secteur privé, ces deux aspects forment une contrainte majeure à la bonne utilisation du matériel au niveau du secteur organisé. La disponibilité des pièces de rechange et celle de la main-d'œuvre qualifiée constituent l'essentiel de cette contrainte.

Disponibilité des intrants

337. La non disponibilité des pièces de rechange à temps cause d'énormes problèmes de remise en état des équipements agricoles. Pour certaines exploitations du domaine de l'Etat, et pour des questions d'ordre budgétaire, ces problèmes se sont étendus aux produits utilisés pour l'entretien courant : les filtres et les batteries. Tous les gérants d'exploitations contactés pour enquête ou pour interview ont soulevé l'acuité de la disponibilité des pièces de rechange et ses implications désastreuses sur la réalisation des travaux et l'amplification des coûts d'utilisation. Cependant, la constitution d'un stock de pièces de rechange est actuellement considérée comme un facteur peu efficient, étant donné la multiplicité des marques et des types de matériels, les frais que cela engage ainsi que la méconnaissance de la fréquence des pannes et l'identification des pièces de première urgence. Quelque soit l'origine de ce dysfonctionnement (dégradation

de la qualité des services après vente, qualité des pièces et mauvaise planification des réparations) les conséquences de cette situation ne sont pas de nature à permettre aux exploitants de respecter les calendrier des travaux sans surcoût et perte de temps.

La qualité de la main d'œuvre de réparation.

338. Pour la majorité des exploitations du secteur organisé enquêtées, la non qualification de la main d'œuvre de réparation, que ce soit au niveau de la ferme ou à l'extérieur, ne fait qu'amplifier les problèmes, notamment pour les nouveaux équipements, où l'électronique domine une partie des mécanismes.

339. La situation actuelle de la réparation des équipements agricoles a plutôt régressé, en comparaison avec la situation du début de la décennie passée. Au niveau de certaines fermes de l'OTD, les ateliers flambant neufs des années fin 80 ont laissé la place à des ateliers vétustes, peu équipés et peu dotés de moyens humains compétents.

340. L'impact de la série d'années de sécheresse et les restrictions budgétaires d'une part, et le départ du personnel compétent de réparation (retraite ou meilleure rémunération en ville) ainsi que la faible portée de la formation dans le domaine, d'autre part, sont les principales raisons de cette dégradation.

Conditions de stationnement

341. L'examen de la situation de l'état de stationnement des équipements est peu satisfaisant même si la part des équipements mis sous abri dépasse les 50%. Pour certains cas les abris construits ne sont pas bardés des côtés et sont peu efficaces contre les intempéries et l'insolation.

7.4.3. La conduite des engins

342. Comme pour la réparation et l'entretien, la conduite des engins pose de problèmes au niveau de l'organisation des opérations et de la bonne exploitation des équipements. La majorité des conducteurs sont formés sur le tas et leur niveau technique est plutôt insuffisante en termes d'exigences requises pour une bonne conduite des engins agricoles : connaissance des mécanismes de la machine, possibilités de réglage et opérations d'entretien post-utilisation.

343. Le faible niveau de technicité des conducteurs d'engins agricoles est du principalement à :
- l'absence de formation spécialisée pour des conducteurs de machines agricoles,
- l'insuffisance d'informations fournies par les services après-vente à l'acquisition de matériels : de simples prospectus publicitaires et non des documents techniques de dépannage, de réglage et de bon entretien,
- l'absence de manifestations de compétition technique et d'encouragement de l'« excellence »,
- rémunération peu attrayante, comparée aux conditions de travail difficiles et au caractère saisonnier de l'emploi.

7.4.4. Les coûts de la mécanisation

344. Les exploitations enquêtées n'ont pas toutes fourni les informations demandées. Mais dans l'ensemble, sur la base des informations reçues, les coûts de la mécanisation sont inférieurs, dans les grandes exploitations du secteur organisé, à ceux secteur « privé ». A partir des données d'une ferme de l'OTD il ressort qu'en moyenne les coûts de la

mécanisation (part du coût de la traction mécanique dans le coût total de production, par produit) se situent à 15 – 20 % du coût total de production dans les grandes cultures, sachant par ailleurs que plusieurs éléments de coûts (bâtiments, hangars...) ont été déjà amortis.

Tableau N°145. Coût de la mécanisation par produit à partir des données d'une ferme OTD

Spéculation	Coût de la mécanisation	Spéculation	Coût de la mécanisation
Blé dur (irrigué)	14,40%	Luzerne	20,90%
Avoine graine	20,50%	Bersim	17,70%
Blé tendre	24,90%	sorgho fourrager	16,00%
Blé tendre (irrigué)	10,70%	maïs fourrager	14,30%
féverolle (irriguée)	29,10%	Amandier	3,00%
betterave fourragère	38,30%	Olivier à huile	6,70%

345. Les coûts de la traction mécanique varient sensiblement d'une exploitation à l'autre selon le degré d'intensification. Les coûts sont en général inférieurs en irrigué que dans les cultures en sec. Le coût horaire moyen d'un tracteur varie de 6 à 8,5 D/heure selon les exploitations, coût comprenant les charges également imputables aux outils d'attachement. En moyenne, à partir des informations dont on a pu disposer, le coût horaire se décompose à raison de 60% de charges variables et 40% de charges fixes. Les plus grands postes des charges variables sont les carburants et lubrifiants (presque 50% des coûts variables), la main-d'œuvre (environ 25% en moyenne) et les frais de réparation et d'atelier (7 et 8%). Les charges fixes sont essentiellement imputables à l'amortissement du matériel.

346. Le coût horaire des moissonneuses batteuses varie fortement de 15 D (pour celles qui sont totalement amorties et effectuant plus de 250 heures de travail annuellement) à 35D pour les nouvelles acquisitions. Il faudra enfin signaler pour ce concernant volet, l'absence de comptabilité analytique et un manque flagrant d'enregistrements fiables, surtout dans les SMVDA.

7.6 La gestion du parc au niveau des exploitations privées

347. Communément la gestion comprend le pilotage et l'organisation de l'utilisation du parc et son entretien ou sa maintenance. A ces volets essentiels il y a lieu d'ajouter l'étape 'politique acquisition de matériel', vu sa grande importance dans le processus global de gestion rationnelle des équipements agricoles ; ainsi s'il y a à la base une mauvaise 'conception' du parc, il est difficile qu'il soit exploité sans problèmes dans la suite.

7.6.1 Conception du parc et choix des équipements

348. Cette étape est cruciale en engageant l'exploitant dans un investissement projeté au moins sur une dizaine d'années, dans un facteur de production assez sensible. Dans la majorité des cas l'acquisition d'un équipement ne fait pas l'objet d'une étude préalable, basée sur la formulation des besoins et des critères de choix d'investissement orientés efficacité technique et rentabilité économique. Rares sont les cas où l'exploitant, quelque soit le secteur auquel il appartient, effectue une étude spécifique pour l'équipement de son exploitation : formulation concrète des besoins en besoins en travail, possibilité

d'exécution et types de chantiers, estimation des besoins de traction, organisation prévisionnelle des chantiers et dimensionnement des besoins avec implications financières. Même les SMVDA qui ont procédé à une étude de mécanisation au moment de leur création ne la reprennent pas à l'occasion des décisions de renouvellement du matériel, du moins quand il s'agit d'acquisitions importantes. Au niveau des exploitations des terres domaniales les orientations d'équipement sont plutôt décidées au niveau central sans tenir compte d'une manière systématique des spécificités de l'exploitation : taille de parcelle, nature du sol et résistance spécifique à la traction, gamme d'opérations à réaliser.

349. Les services d'assistance des CRDA ne sont pas tous dotés d'experts en machinisme agricole pour aiguiller et conseiller les agriculteurs en matière de choix des machines agricoles. Les deux principaux paramètres examinés dans la suite de l'analyse concernent la disponibilité du matériel sur le marché et les possibilités et conditions financières de son acquisition.

350. Au niveau des fournisseurs de matériel, les investigations menées ont montré que ces compagnies ne pas sont dotées d'un service après-vente efficace qui permet d'aider les agriculteurs à mieux identifier le matériel dont ils ont besoin; cette tâche est confiée au service commercial, dont la tâche principale consiste à traiter les problèmes de financement. Selon les résultats de l'enquête, les agriculteurs ayant bénéficié d'assistance technique au moment de l'acquisition ou du renouvellement du matériel agricole ne représentent que 10% des cas dans la région Nord et presque rien au Centre et au Sud.

351. Parmi les facteurs à l'origine des décisions de renouvellement on retrouve la chute de productivité du matériel (augmentation de la fréquence des pannes) et le coût d'utilisation (augmentation des frais de réparation, consommation excessive de lubrifiant..). L'aspect nouveauté technologique n'intervient que pour un très faible pourcentage (moins de 5%).

7.6.2 Utilisation et suivi du parc

352. La gestion du parc (moyennant des outils appropriés de suivi tel que le carnet de bord, la fiche d'affectation, la fiche d'entretien et de réparation, etc.) n'est assurée que par 11% des exploitants au Nord contre 8 et 7% respectivement au Centre et au Sud. Parmi ce faible pourcentage d'exploitations « organisées », les carnets de bord ne sont disponibles que chez seulement une partie d'ente elles : 22 à 27% (donc moins de 3% du total) respectivement au Centre et au Nord et quasiment inexistant au Sud. Les fiches d'entretien et de réparation ne figurent que chez 6% des exploitations du Centre et du Nord et uniquement 2.5% des exploitants détenant du matériel agricole au Sud.

353. L'affectation des tracteurs, au niveau des exploitations privées, se fait au jour le jour, en dehors de toute firme de planification. Pour le secteur organisé, l'affectation de tracteurs se fait en fonction des performances (puissance, âge, nombre de roues motrices..) ; dans certains cas, des unités « permanentes » de traction sont constituées (unité d'affouragement, unité de labour et de recroisement, unité des travaux d'étables ;).

354. En matière de conduite et de niveau technique du personnel, la majorité des chauffeurs a été formée sur le tas. Ceux ayant reçu une formation complémentaire en mécanique agricole ou en conduite des tracteurs on ne les retrouve qu'au sein des fermes de l'Etat et de quelques SMVDA. D'après les résultats des enquêtes la part des agriculteurs motorisés qui ont reçu une assistance pour une bonne utilisation de matériel agricole représente près de 25% des exploitants au Nord, 7% au Sud.alors que cette assistance est jugée bénéfique dans près de 75% des cas au Nord et au Centre, et 55% au Sud.

7.6.3 Entretien et réparation

355. Ce volet constitue un problème crucial pour tous les exploitants propriétaires ou même utilisateurs de matériels agricoles. Il est lié à une multitude de facteurs dont l'essentiel sont : la disponibilité de personnel qualifié, la disponibilité des pièces de rechange, le niveau d'équipement des ateliers.

356. La disponibilité de personnel qualifié au niveau des postes d'entretien et de réparation du parc de matériel agricole représente une contrainte importante pour l'amélioration des services d'entretien et de réparation. Les problèmes de disponibilité de personnel qualifié se posent pour 20% des exploitations au Nord et 80% au Sud. De l'ordre de 50% du personnel concerné sont jugés peu qualifiés et ont des difficultés pour accomplir convenablement l'intervention de réparation requise. Il en résulte que 90% des réparations se font chez les mécaniciens habituels ; la part des exploitants faisant recours à la réparation par les services après-vente des fournisseurs ne représente que 3% des agriculteurs motorisés de la région Nord.

357. La part des agents ayant reçu une formation en mécanique est de l'ordre de 29 % au nord, 21% au Centre et pratiquement nulle au Sud. La faible rémunération représente pour 20% des enquêtés un facteur peu motivant pour le personnel. Ainsi les meilleurs agents « fuient » l'agriculture pour des ateliers en ville, qui offrent des conditions de paiement meilleures.

358. La disponibilité des pièces de rechange constitue une contrainte importante les exploitants agricoles. Pour le Nord et le Centre, dans 50% des cas l'acquisition des pièces de rechange nécessite le déplacement à Tunis avec les surcoûts que cela génère. Par ailleurs, le recours à la pièce adaptable est assez fréquent notamment au Centre et au Sud, avec respectivement des fréquences de 40% et 53%. Pour le Nord le recours aux pièces adaptées se fait dans proportion de 15% des exploitations. Il apparaît ainsi la difficulté de la part des fournisseurs de garantir la disponibilité des pièces de rechange du matériel qu'ils vendent et des marques qu'ils représentent. Enfin, la proportion d'exploitants disposant d'un stock de pièces de rechange est très faible et ne dépasse guère les 5%.

359. Les ateliers de ferme (tableau N°146) sont peu dotés, ne générant ainsi qu'un pourcentage faible de réalisation de « réparations importantes ». Même pour les ateliers réparateurs en ville, et en dehors des ateliers des firmes spécialisées, rares sont ateliers qui sont dotés de surface ouverte pour abriter le matériel en réparation. Le montage et le démontage se fait en plein air (près de 60% au Nord et au Centre et 90% au Sud).

Tableau N°146. Type d'intervention des ateliers de réparation à l'intérieur des fermes

Types d'interventions	NORD	CENTRE	SUD
Bricolage	79	75	100
Soudure	6	0	0
Réparation importante	3	10	0
Stocks de P R	3	5	0
Autres	9	10	0
Total	**100**	**100**	**100**

360. La mise à l'abri du matériel agricole demeure une opération faiblement assurée dans les fermes. Le taux d'exploitation dotées d'hangar pour abriter le matériel est de 37% pour le Nord, 20% pour le centre et moins de 15% pour le Sud.

VIII. Economie de la mécanisation

361. En termes d'analyse économique de la mécanisation on peut distinguer les niveaux suivants : (i) analyse de l'effort d'investissement et de son efficacité (analyse macro-économique), (ii) mesure du coût de la mécanisation au niveau de l'exploitation agricole (analyse micro-économique), (iii) estimation des élasticités de la mécanisation par rapport aux rendements (tests économétriques), (iv) mesure de la mécanisation en tant qu'élément de la compétitivité des produits agricoles (analyse micro-économique).

8.1 Evolution de l'investissement dans l'agriculture

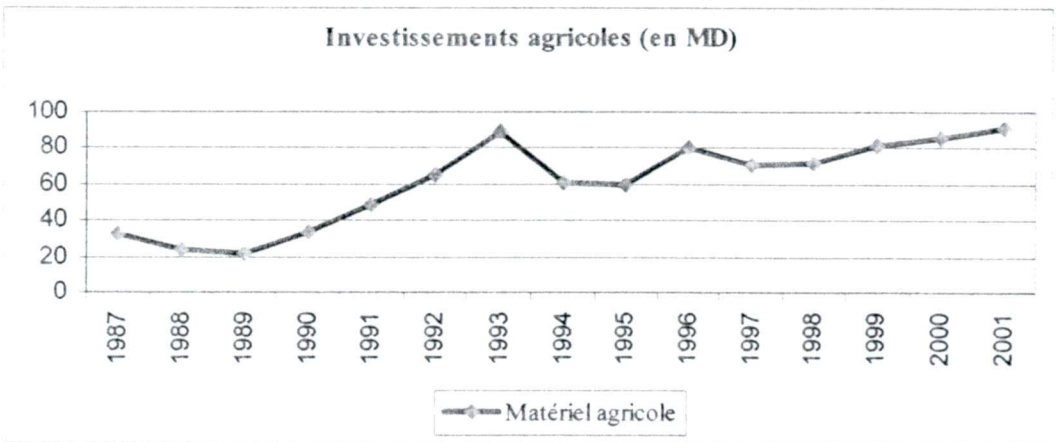
362. Les données sur les investissements publics sont celles du budget économique de l'agriculture. Sur toute cette période, l'investissement agricole a gardé une part dans l'investissement total plus ou moins égale à la part de l'agriculture dans le PIB, à savoir une part variant entre 13 et 16%. Cet investissement a d'ailleurs fluctué de la même manière que l'investissement total et a subi le même fléchissement au cours des années 1996/1999. Par ailleurs, la part de l'investissement privé dans l'agriculture a été plus ou moins la même que celle de l'ensemble du secteur privé dans l'économie nationale (52% en 1999).

363. Les données fournies par l'APIA concernant les catégories de crédit d'investissement 'B' et 'C' et par la DGFE pour la catégorie 'A' ne concordent pas avec les données figurant dans le budget économique de l'agriculture. Une des explications pourrait être que les chiffres relatifs aux 3 catégories ne concernent que les projets ayant sollicité des subventions publiques. La part de la catégorie 'A' a atteint en 1991 presque 30% de l'investissement global destiné aux 3 catégories (les trois catégories sont définies plus ou moins selon la taille de l'exploitation), puis a chuté sur toute la période 1992/1996 à une moyenne de 11,5%. Elle ne s'est redressée que depuis 1997 pour se stabiliser autour de 27%.

8.2 L'évolution des investissements en matériel agricole

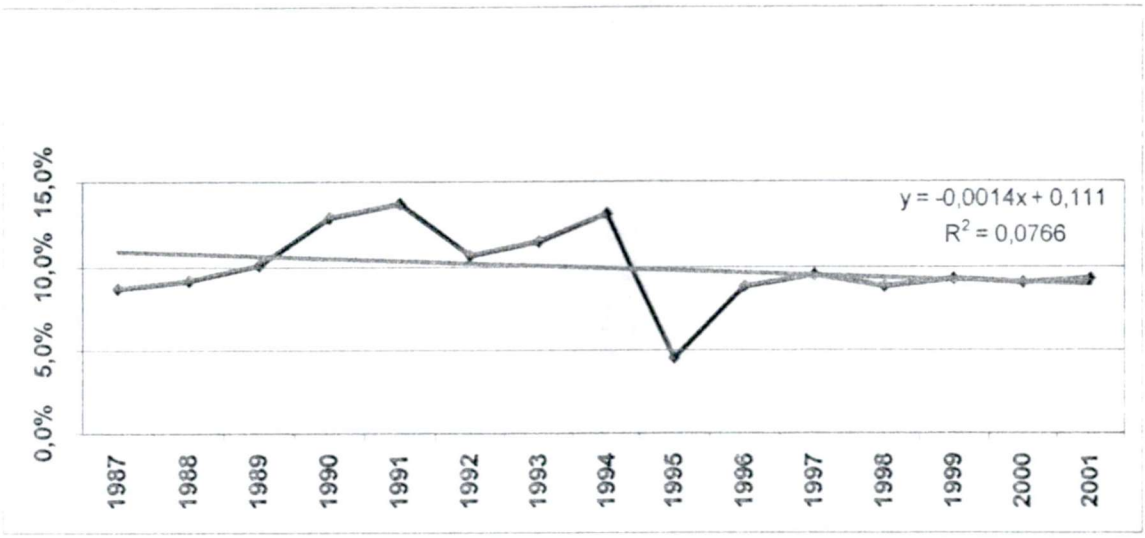
364. Les investissements en matériel agricole sont passés entre 1987 et 2001 de 32 MD à 91 MD en dinars courants, le total des investissements agricoles ayant évolué de 254 MD à 930 MD sur la même période.

Graphique N°18. Evolution des investissements en matériel agricole (en MD)



365. Les investissements en matériel agricole représentent en moyenne (sur 15 ans) 11% du total des investissements agricoles. Mais les ajustements effectués ne dégagent aucune tendance régulière quant au trend (l'ajustement linéaire n'est pas significatif, le taux de corrélation R^2 étant trop faible). Les investissements en matériel agricole sont à 90% réalisés par le secteur privé.

Graphique N°19. Evolution de la part du matériel agricole dans les investissements agricoles (en %)



8.3 Efficacité des investissements

366. L'efficacité est analysée à travers la contribution des investissements à la croissance de la production agricole et par des estimations de la productivité du capital.

367. Etant donné le caractère très fluctuant de la production agricole, toute tentative de rapprochement entre l'investissement et la croissance de cette production n'a pas la même portée que pour l'ensemble de l'économie. En effet, la corrélation entre le taux annuel de croissance de la valeur ajoutée agricole et le taux d'investissement de la même année (défini par le rapport entre le montant de l'investissement et la valeur ajoutée) est négative (avec un coefficient de corrélation estimé sur la période 1990/2001 égal à – 0,5). La corrélation n'est positive que si le taux d'investissement est décalé d'une période.

368. La productivité du capital est mesurée par le ratio :

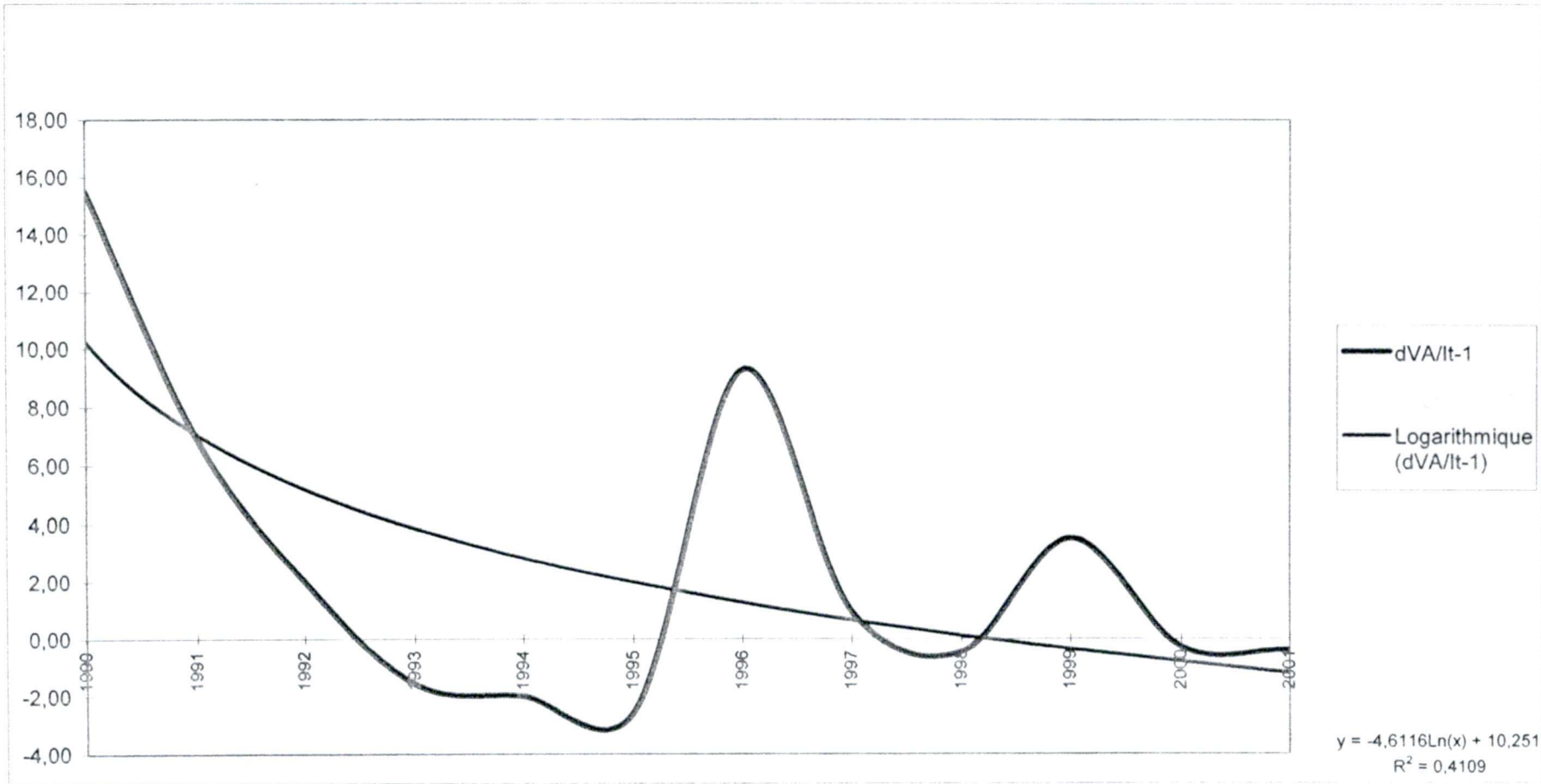
$$Pk = dVA / It - 1$$ où :

- *dVA* mesure la variation de la valeur ajoutée
- It-1, étant l'investissement de l'année t-1

Le ratio augmente lorsque l'investissement de l'année précédente génère une VA additionnelle.

Les investissements pris en considération dans les calculs sont ceux destinés au matériel agricole. Le graphique ci-dessous montre une tendance à la baisse de la productivité des investissements en matériel agricole sur la période 1990-2001. **Cette affirmation ne signifie pas que le facteur investissement en matériel agricole constitue l'élément explicatif de l'évolution de la valeur ajutée étant entendu qu'il existe d'autres facteurs ; les résultats de l'analyse macro-économique signifient que, tout étant égal par ailleurs, l'efficacité de l'investissement en matériel agricole est négative.**

Graphique N°20. Evolution de la productivité des investissements en matériel agricole



8.4 Coût global de la mécanisation

369. Les développements suivants relatifs au coût de la mécanisation sont tirés des bases de données dont dispose la DG/EDA du Ministère de l'Agriculture de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques et relatives aux études de compétitivité et de typologie des exploitations. Ces données concernent toutes les régions, tous les étages bioclimatiques et toutes les tailles d'exploitations et les exemples cités dans ce qui suit ne le sont qu'à titre illustratif.

370. Les coûts de la mécanisation sont saisis en coûts d'acquisition et en coûts d'entretien. La part du coût de la mécanisation dans le coût de production des principaux produits a été estimée à partir des fiches technico-économiques ayant servies de bases de calcul pour les études de compétitivité et de typologie citées précédemment.

8.4.1 Coût de la mécanisation par produit

371. Les coûts varient dans des fourchettes qui reflètent le degré de mécanisation des différentes cultures. Les coûts les plus élevés concernent les grandes cultures. On peut ainsi constater, en comparant les données suivantes, qu'un système d'exploitation, tel que celui de l'OTD, même en générant des coûts à l'hectare supérieurs à la moyenne des coûts à l'hectare des exploitations privées (en raison du degré d'intensification supérieur), le résultat économique, mesurable entre autre au coût de la mécanisation rapporté au prix à la production, est meilleur.

Tableau N°147. Coûts relatifs de la traction mécanique par produit, sur la base des fiches techniques élaborées dans le cadre de l'étude « compétitivité », moyennes globales

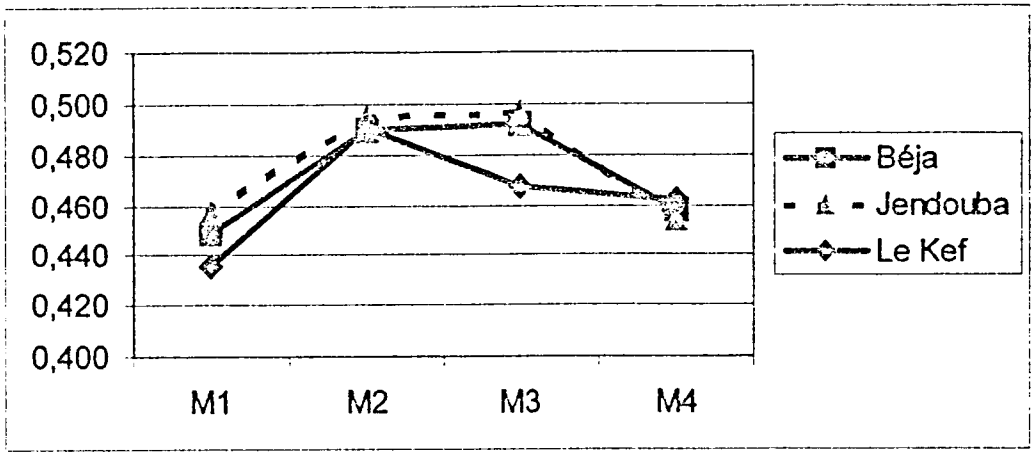
Produit	Coût (en %)	Produit	Coût (en %)
Blé dur	42 – 49	Amandier	janv-13
Blé tendre	47 – 57	Raisin de cuve	24 - 30
Orge	53 – 62	Olivier	20 - 28
Blé dur en irrigué	37 – 50	Vesce-avoine	60 -65
Blé tendre en irrigué	42 – 55	Orge en vert	27 - 36
Orge en irrigué	50 – 58	Bersim	13 - 23
Agrumes	3 – 5	Sorgho fourrager	20 -22
Produits maraîchers	3 – 4	-	-

8.4.2 Coût de la mécanisation par région et par modèle d'exploitation

372. En termes de comparaison 'inter-produits', il n'existe presque pas de différence entre l'arboriculture et le maraîchage, en comparaison avec les coûts relatifs de la mécanisation de la céréaliculture par exemple. Par modèle d'exploitation, le graphique ci-dessous illustre le coût de la mécanisation dans la production par modèle exploitation pour 3 gouvernorats du Nord, dont on peut tirer les observations suivantes : (i) en passant d'un modèle à un autre la variation du coût de la mécanisation reste dans un intervalle de 10%, (ii), les coûts des modèles M1 et M4 sont proches et tous les deux inférieurs aux deux coûts presque équivalents de M3 et M4. L'interprétation de ces résultats pourrait être la suivante : pour une structure assez en termes relatifs les deux modèles M1 et M4 obtiennent des résultats très différents en termes absolus ; les deux modèles M2 et M3 en étant distincts de M1 et M4 restent conformes au raisonnement suivant : ils développent une démarche de niveau d'intensification supérieur à celle de M1 mais sans atteindre celui de M4 qui

permet de déclencher les niveaux de productivité nécessaire pour assurer une meilleure efficacité du capital.

Graphique N°21. Coût relatif de la mécanisation dans la production de blé dur



8.4.3 Coûts de la maintenance du matériel agricole

373. Le coût de la maintenance concerne le matériel en propriété des exploitants agricoles. Ils sont présentés selon le modèle d'exploitation et selon les régions.

Tableau N°148. Coût annuel moyen de la maintenance du matériel par modèle d'exploitation

	Outil	Moyenne (en DT)
Moins de 5 ha	Outils d'attachement	123
	Tracteur	1 261
5 à <10 ha	Outils d'attachement	1 650
	Tracteur	2 448
10 à <50 ha	Outils d'attachement	1 651
	Tracteur	2 103
50 ha et plus	Moissonneuse batteuse	4 313
	Outils d'attachement	1 168
	Tracteur	3 139

374. Les coûts varient en fonction de la taille de l'exploitation et donc du degré d'équipement des exploitations. C'est ainsi qu'en passant de M1 à M4 le coût d'entretien du 'parc tracteurs' est multiplié par 2,5 alors que le matériel d'attachement le facteur multiplicateur est de 9,5. Le tableau N°148 fait apparaître de nouveau la similitude des facteurs de coûts entre les modèles M2 et M3. Cependant, comme cela a été signalé en remarque préliminaire dans la synthèse, les données d'enquête reflètent les conditions du contexte, avec l'effet des années de sécheresse et l'hypothèse que les dépenses de maintenance reflétées dans l'enquête correspondent à des dépenses engagées après plusieurs années d' « attente ». Cette remarque est formulée dans le but de nuancer les résultats globaux de l'enquête concernant le coût de la maintenance qui paraît relativement surestimé par rapport à certains « standards » circulant au niveau de la profession d'après lesquels le coût annuel de la maintenance d'un tracteur représenterait en moyenne 5% du prix d'acquisition. Cette remarque concernant la vraisemblance des données de l'enquête reste valable pour le matériel d'attachement.

Tableau N°149. Coût de l'entretien du matériel par région

	Outil	Moyenne (en DT)
NORD	Moissonneuse batteuse	4 083
	Outils d'attachement	1 212
	Tracteur	2 366
CENTRE	Moissonneuse batteuse	5 000
	Outils d'attachement	1 566
	Tracteur	2 685
SUD	Outils d'attachement	116
	Tracteur	1 123

375. Par région, il y a lieu de relever les données singulières de la région Sud, comparées aux deux autres régions, en rapport avec son faible degré de mécanisation. Par ailleurs, il s'agit de remarquer le différentiel (de + 13% pour les tracteurs et + 29% pur le matériel d'attachement) entre les coûts d'entretien de la région Centre et ceux de la région Nord ; ceci peut traduire des problèmes de rareté des pièces de rechange, d'éloignement des centres de réparation, de faible qualification des agents d'entretien, de sous-représentation des services d'après-vente, etc.

8.4.4 Coûts de la location

376. Les coûts de location par opération et par région font ressortir, selon les données des enquêtes, pour le Nord des coûts de préparation du sol (labours profonds et légers, recroisements) ou d'épandage (de fumier et d'engrais) assez proches : de 8,9 D à 11 D l'heure. En revanche, le semis, le désherbage, le traitement des cultures et la fauche (de 14 D à 16,5 D), soit en moyenne de 50% supérieurs à ceux de la préparation du sol.

Tableau N°150. Coût de location par opération et par région

Type d'opération	*Nord*	*Centre*	*Sud*	*Type d'opération*	*Nord*	*Centre*	*Sud*
Labour profond	11	14,6	Nd	Traitement cultures	14,5	8	5
Labour léger	10,3	9	8,3	Traitement arboriculture	8	8	5
Recroisements 1 et 2	10,5	8,5	9	Ensillage	Nd*	Nd	Nd
Recroisement 3	9,6	8,2	8	Fauche	15	8	Nd
Epandage engrais	8,9	Nd	Nd	Fanage	12,3	Nd	Nd
Epandage fumier	10	Nd	5	Ramassage (ha)	155,3	30	Nd
Semis	14	Nd	Nd	Moisson	39,2	28,3	Nd
Billonnage	11,5	8,7	Nd	Transport à la ferme	25,4	12,4	13,2
Désherbage	16,5	8	10	-	-	-	-

* Nd : Non déterminé

8.5 Mécanisation et compétitivité

377. L'objectif de cette partie de l'étude est d'identifier, du point de vue économique, le niveau optimal de mécanisation, par produit, par région et par modèle d'exploitation. L'optimum recherché correspond à celui de la « collectivité », c'est-à-dire celui dont du meilleur impact « économique ». Cette notion d'optimum économique est importante car elle est différente de l'optimum financier du point de vue de l'exploitant, qui peut,

dans le cas par exemple de subventions d'intrants ou de prix de production supérieurs aux prix mondiaux, maximiser sa marge sans que cela corresponde à un gain pour la collectivité.

378. La conduite de cette partie de l'étude économique du secteur machinisme agricole sera conduite en trois étapes : (i) la première étape consiste à identifier le lien entre niveau de mécanisation et rendements, (ii) la deuxième étape consiste à présenter les indicateurs de mesure de la compétitivité, indicateurs qui sont déterminés, entre autre, en fonction des rendements et des coûts d'exploitation, (iii) la troisième étape, enfin, consiste, à partir de tout ce qui précède, à identifier les niveaux de mécanisation optimaux pour assurer la compétitivité des produits agricoles tunisiens.

8.5.1 Niveaux de mécanisation et rendements

379. Il s'agit de déterminer l'élasticité du rendement par rapport à la mécanisation ; l'élasticité étant définie comme le rapport entre la variation relative du rendement et la variation du niveau de la mécanisation. Ainsi, si l'élasticité du rendement est de 1,2 cela signifie qu'un accroissement du niveau de la mécanisation de 10 % se traduit par une augmentation du rendement de 12 %.

- **Cas du blé dur en sec**

LOG(RENDEMENT) = 0.7*LOG(MECA) + 0.1*LOG(MO) + 0.55*LOG(ENGRAIS) - 1.75				
t-Student	(1.92)	(1.19)	(6.19)	(-1.92)
R2 = 70 %	F-Calculée = 15.34	D-W = 1.79	T = 24 observations	

380. Le résultat d'estimation montre que les variables explicatives : 'mécanisation', 'main d'œuvre' et 'engrais' introduites dans le modèle (c.f. méthodologie en annexe) expliquent - à 70 % près - la variable dépendante 'rendement', d'ou l'équation de régression permettant d'identifier le « rendement » du « blé dur en sec au nord » aux variables « mécanisation », « main-d'œuvre » et « engrais ». Toutes les variables explicatives pertinentes y figurent avec des coefficients qui ont le bon signe et statistiquement significatifs.

381. La spécification du rendement sous cette forme accorde une élasticité assez forte du rendement par rapport à la mécanisation, soit 0.7 ; ceci traduit la bonne contribution relative de la mécanisation au rendement ; il en est de m^me de la variable engrais, même à un degré légèrement moindre, avec une élasticité de 0.55 par rapport au rendement.

- **Cas du blé dur en sec au Nord, zones semi-aride supérieur et inférieur**

Résultat d'estimation :

LOG(RENDEMENT) = 0.9*LOG(MECA) + 0.06*LOG(MO)+0.06*LOG(ENGRAIS)+1.5*LOG(SEMENCE)-2.3					
t-Student	(3, 39)	(-0,85)	(0,66)	(3,86)	(-3,17)
R^2= 84 %	F-calculée = 14,54	D-W = 2,53	T = 16 observations		

382. Le résultat d'estimation montre que les variables explicatives (Méca, MO, Engrais, et Semence) introduites dans le modèle expliquent à 84 % la variable dépendante (Rendement), d'ou une équation de régression expliquant environ 84 % de la

variabilité totale du rendement. Toutes les variables explicatives pertinentes y figurent avec des coefficients qui ont le bon signe et généralement statistiquement significatifs.

383. L'analyse de la statistique de Fisher montre que le modèle de régression ci-dessus est statistiquement significatif dans son ensemble, ce qui implique qu'au moins une des variables exogènes apporte nécessairement une contribution marginale significative dans l'explication de l'évolution du rendement.

384. L'analyse des résultats montre que la mécanisation, dans les zones appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride inférieur et supérieur, a un effet très important sur le rendement en blé dur, mettant ainsi en évidence la contribution relative positive de la mécanisation.

- **Cas du blé tendre en sec en Nord**

Résultat d'estimation :

LOG(RENDT) = 0.9*LOG(MECA) - 0.08*LOG(MO) + 0.35*LOG(ENGRAIS)+1.9*LOG(SEMENCE) -2.5					
t-student	(3.22)	(-0.73)	(1.76)	(3.56)	(-2.91)
R^2 = 73 %	F-calculée = 8.22	D-W = 2.44	T = 17		

385. Le résultat d'estimation montre que les variables explicatives (Méca, MO, Engrais, et Semence) introduites dans le modèle expliquent à 73 % la variable dépendante (Rendement), d'ou l'équation de régression pouvant expliquer dans cette même proportion la variabilité totale du rendement. Toutes les variables explicatives pertinentes y figurent avec des coefficients qui ont le bon signe et généralement statistiquement significatifs.

386. La spécification du rendement sous cette forme donne une élasticité du rendement par rapport à la mécanisation de 0.9, ce qui explique la bonne contribution relative de la mécanisation au rendement. L'examen de la statistique de Fisher montre que le modèle de régression est statistiquement significatif.

- **Cas de l'orge en irrigué**

Résultat d'estimation :

LOG(RENDT)=1.6*LOG(MECA)-0.8*LOG(MO)+0.003*LOG(ENGRAIS) +0.27*LOG(SEMENCE) - 2.18					
t-student	(4.52)	(-5.25)	(0.02)	(0.42)	(-2.34)
	R^2 = 60 %	F-calculée = 10.47	D-W = 1,99	T = 32	

387. Les variables explicatives (Méca, MO, Engrais, et Semence) expliquent à 60 % la variable dépendante (Rendement), d'ou l'équation de régression. Les deux variables explicatives 'mécanisation' et 'main-d'œuvre' y figurent avec des coefficients qui ont le bon signe et généralement statistiquement significatifs alors que les deux autres variables 'engrais' et 'semence' ne sont pas statistiquement significatives. La spécification du rendement sous cette forme donne une élasticité du rendement par rapport à la mécanisation de 1,6, ce qui signifie une bonne contribution de la mécanisation au rendement de l'orge en irrigué.

8.5.2 Niveau de compétitivité de l'agriculture tunisienne

388. La problématique de développement du secteur agricole se pose de plus en plus en termes de recherche d'une meilleure compétitivité des produits tunisiens. La gestion rationnelle des facteurs de production, en particulier le facteur « mécanisation » qui

intervient pour des produits comme les céréales jusqu'à 50% des coûts de production, est une condition nécessaire pour faire des nouvelles conditions d'échanges en matière de produits agricoles, soit une opportunité pour l'économie tunisienne, soit une minimisation des risques de la libéralisation, nécessairement contrôlée quand il s'agit d'agriculture.

389. L'objectif de cette partie de l'étude est de faire apparaître les paramètres-clés concernant les coûts actuels de production de quelques produits agricoles (surtout les produits céréaliers), afin de pouvoir les confronter aux prix internationaux actuellement en vigueur (mais qui sont eux-mêmes fluctuants) et se prononcer quant à la compétitivité présente des ces divers produits. Cette analyse portant sur divers produits agricoles (surtout les produits céréaliers), tient compte des différences de conditions de production dans les exploitations, classées au moyen d'une typologie appropriée, afin de donner à la notion de compétitivité le contenu le plus proche possible de la réalité, en reflétant les différences de niveaux de développement, de disponibilités en ressources et de vocations bioclimatiques.

390. L'analyse du niveau actuel de compétitivité de l'agriculture tunisienne a été réalisée au moyen du calcul des indicateurs de compétitivité des différents produits et notamment leur "coût en ressources intérieures". Le but de la méthode est de montrer, soit le degré de protection du produit en question (en termes économiques et financiers), soit, au contraire, les performances du produit en termes de compétitivité, estimée en évaluant le coût réel à la collectivité au prix international. Au terme de cette opération on doit arriver à un classement des produits en trois catégories: les produits compétitifs, ceux qui peuvent le devenir et ceux qui sont clairement non compétitifs. Les indicateurs de compétitivité ayant été calculé, il sera ensuite question de déterminer les niveaux optimaux d'utilisation de la mécanisation et les seuils minima des rendements correspondants.

391. Plusieurs indicateurs de 'compétitivité' existent et ont pour objet d'éclairer le positionnement d'un produit et refléter tel aspect ou tel autre de son 'aptitude' à la compétitivité. C'est ainsi qu'on parle de Taux de Pénétration du Marché (TPM) ou d'Avantage Comparatif Révélé (ACR), etc. L'intérêt du CRI, dont la définition est présentée dans ce qui suit, est qu'il exprime l'intérêt d'un pays, produit donné, à le produire localement ou au contraire à lui substituer de l'importation et ce, en fonction du bilan « en devises » de l'opération. Cependant, ce qu'il faut relever, c'est le caractère « étendu » de la méthode qui estime la valeur en prix mondiaux et évalue les coûts d'opportunité de tous les facteurs « non échangeables » qui entrent dans le coût de production, y compris l'amortissement des équipements et des immobilisations. En rapportant la valeur ajoutée (évaluée aux prix mondiaux) à celle des coûts des facteurs (évalués aux coûts d'opportunité), on peut ainsi juger de l'efficacité relative (en la ramenant à une sorte d'efficacité 'standard', évaluée par le biais des prix mondiaux) du système de production en question. Cette méthode, qui présente l'intérêt d'avoir bénéficié de l'encadrement technique et scientifique des experts de la Banque Mondiale, a été adoptée pour l'évaluation économique de la compétitivité de tous les produits agricoles tunisiens et est devenue ainsi une démarche de référence, qui améliore la cohérence globale de la réflexion technico-économique relative au secteur.

392. Sans prétendre exposer, dans le cadre de la présente étude, l'ensemble de la méthodologie qui a été adoptée pour le développement des calculs de CRI, il s'agit d'un simple rappel du principe des calculs du CRI, afin de pouvoir fixer le raisonnement qui suivra. Ainsi, pour un produit donné et en fonction de la technologie entrant dan son système de production, le coût en ressources intérieures (CRI) correspond à « la valeur des intrants non échangeables (facteurs primaires) évalués à

leurs coûts d'opportunité, divisée par la valeur ajoutée, évaluée aux prix mondiaux ». Exprimée autrement, cela revient à déterminer ce qu'il en coûte « réellement » en unités (de dollars ou d'euros) pour produire 1 Dollar ou un Euro d'un produit donné, évalué à son prix mondial. Ainsi, si le CRI est supérieur à 1 cela veut dire qu'on dépense (on perd) réellement plus d'un dollar pour produire (gagner) un dollar et par conséquent le bilan de l'opération est négatif, et si le CRI est inférieur à 1 on est dans la situation inverse. Ainsi, ce taux permet de montrer si le processus de production en place utilise d'une manière économiquement efficace (ou non) les facteurs considérés.

393. La formule générale utilisée dans les estimations se présente comme suit :

CRI j= VA j, d / VA j,f

Avec les variables suivantes :

$VA_{j,d}$* : Valeur ajoutée unitaire dégagée au niveau de produit j évaluée aux prix de référence (coûts d'opportunité) des facteurs de production.

$VA_{j,f}$: Valeur ajoutée évaluée aux prix internationaux (ou prix frontière).

394. Un CRI inférieur à l'unité indique que le pays a un avantage comparatif dans l'activité en question et que sa production devrait être encouragée. En revanche, un CRI supérieur à l'unité signifie que la valeur économique des ressources nationales utilisées par l'activité en question est supérieure au montant de devises procurées par cette activité. Dans ce cas, les ressources engagées pourraient être mieux valorisées par des usages alternatifs.

395. La production céréalière a été toujours très variable en raison des fluctuations climatiques, passant du simple au triple ou au quadruple d'une année à l'autre. Du fait de son caractère de production d'alimentation de base, elle a occupé depuis longtemps une place importante dans la politique agricole. La céréaliculture a été notamment appuyée par le maintien de prix à la production suffisamment rémunérateurs et généralement supérieurs aux prix à l'importation. Du point de vue de l'analyse de compétitivité, les trois principaux produits, à savoir le blé dur (représentant 72 % de la production), le blé tendre et l'orge, sont des produits de substitution aux importations pour lesquels la production nationale ne couvre pas la totalité des besoins de consommation. En dehors des effets des fluctuations climatiques, la production a manifesté une croissance appréciable mais qui n'a pas été suffisante pour réduire le déficit par rapport à la demande.

396. L'analyse de la compétitivité de la production céréalière est intéressante puisqu'il s'agit de produits où l'intervention de l'Etat continue à être très forte, à la différence des autres produits agricoles où cette intervention est essentiellement indirecte. En effet, les prix des céréales et de leurs dérivés sont administrés à tous les stades de production et de transformation et des organismes publics détiennent des monopoles de fait de collecte de la production locale et d'importation. Les coûts et les rendements céréaliers varient selon le gouvernorat et la taille de l'exploitation. La classification par taille retient quatre catégories d'exploitation définies selon la taille M1, M2, M3 et M4.

397. Le passage du coût financier au coût économique est effectué, au niveau de chaque composante du coût, en ajoutant au premier toute subvention et en retranchant les droits de douane prélevés sur les intrants échangeables. Les différences entre les prix intérieurs et les prix internationaux (prix équivalent frontière) ont des effets importants

sur les valeurs prix des indicateurs de compétitivité. Les comparaisons entre ces prix sont rendues difficiles par les fluctuations très accentuées qui caractérisent les marchés mondiaux des céréales et de change. On a pris comme référence les moyennes sur 5 ans (1997-2001) des prix à l'importation enregistrés en Tunisie, ajustés par les frais portuaires de débarquement. Les différences entre les prix intérieurs et les prix internationaux (prix équivalent frontière) ont des effets importants sur les valeurs prix des indicateurs de compétitivité. Les comparaisons entre ces prix sont rendues difficiles par les fluctuations très accentuées qui caractérisent les marchés mondiaux des céréales et de change. On a pris comme référence les moyennes sur 5 ans (1997-2001) des prix à l'importation enregistrés en Tunisie, ajustés par les frais portuaires de débarquement.

398. Conformément à la méthodologie retenue, les coûts de production locale sont décomposés en taxes et subventions, intrants échangeables sur le marché international et intrants non échangeables. Les subventions d'engrais et de semences ont été pratiquement éliminées dans le cadre du PASA[6]. Les taux d'intérêt préférentiels accordés aux crédits de campagne ont été aussi relevés graduellement et se situent actuellement à des niveaux proches des taux appliqués aux autres activités. En revanche, le gas-oil continue à être subventionné, le prix d'achat par l'agriculteur (ou de la société de location de matériel) étant 30 % moins élevé que le prix à la pompe. Cette subvention réduit le coût total de la traction mécanique d'environ 10%.

Tableau N°151. CRI du blé dur, du blé tendre et de l'orge pour 4 gouvernorats du Nord

		Blé dur		Blé tendre		Orge	
		CRI	Compétitivité	CRI	Compétitivité	CRI	Compétitivité
Jendouba	M1	1,98	Non compétitif	0,90	compétitif	2,34	non compétitif
	M2	0,91	compétitif	0,48	compétitif	1,77	non compétitif
	M3	0,63	compétitif	0,40	compétitif	1,21	non compétitif
	M4	0,54	compétitif	0,35	compétitif	0,96	compétitif
Béja	M1	2,13	non compétitif	1,49	non compétitif	2,65	compétitif
	M2	1,70	non compétitif	0,76	compétitif	2,42	non compétitif
	M3	1,01	non compétitif	0,59	compétitif	1,44	non compétitif
	M4	0,81	compétitif	0,51	compétitif	1,16	non compétitif
Zaghouan	M1	3,57	non compétitif	2,64	non compétitif	5,96	non compétitif
	M2	2,93	non compétitif	2,04	non compétitif	9,10	non compétitif
	M3	3,69	non compétitif	1,53	non compétitif	5,01	non compétitif
	M4	2,43	non compétitif	1,29	non compétitif	2,85	non compétitif
Nabeul	M1	2,13	non compétitif	1,49	non compétitif	2,65	non compétitif
	M2	1,70	non compétitif	0,76	compétitif	2,42	non compétitif
	M3	1,01	non compétitif	0,59	compétitif	1,44	non compétitif
	M4	0,81	compétitif	0,51	compétitif	1,16	non compétitif

399. Au vu des résultats du Tableau N°152 il apparaît une compétitivité comparable du blé dur et du blé tendre pour les étages bio-climatiques cités en exemple. Pour l'orge, il s'agit d'un produit dans lequel la Tunisie n'a aucun avantage comparatif, le CRI dépassant nettement l'unité dans toutes les régions et pour tout type d'exploitation, à quelques exceptions très rares.

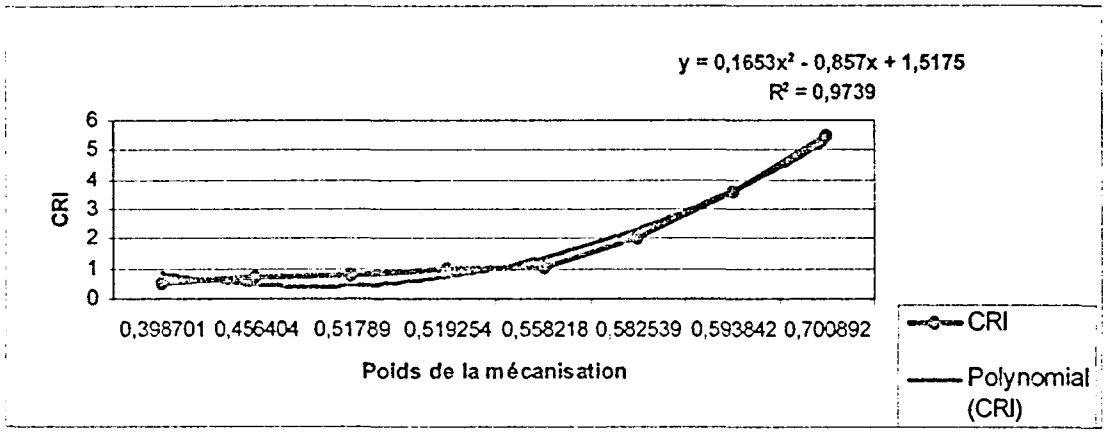
[6] PASA : Plan d'Ajustement Structurel Agricole effectué à la fin des années 80 et au début des années 90.

8.5.3 Compétitivité et niveau optimal de mécanisation

400. Le coût de mécanisation a un poids très important dans le coût de production des produits céréaliers. Ce coût de mécanisation pouvant excéder, dans certaines exploitations, 75% du coût total de la production. C'est ce qu'on note surtout pour l'orge, dont le coût de la mécanisation est manifestement trop important, en termes relatifs. Ainsi, la compétitivité du produit céréalier dépend fortement de l'utilisation rationnelle de la mécanisation. L'analyse qui suit va porter sur les produits céréaliers. Il s'agit, en premier lieu, pour chaque produit céréalier, d'identifier le nombre d'heures de mécanisation optimal à partir des données qui relient[2] le CRI et l'intensité de mécanisation. La seconde étape consiste à déterminer le rendement minimum, réalisé avec une utilisation optimale de la mécanisation, permettant d'assurer le seuil de compétitivité. Il est important de préciser que même avec une utilisation optimale du facteur mécanisation, on peut se trouver avec des produits non compétitifs. Dans ce cas, il faudra agir sur d'autres paramètres liés aux autres facteurs de production.

401. Les résultats sont illustrés par les graphes suivants visualisant la variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation dans le coût de production des produits céréaliers : le blé tendre en sec, l'orge et le blé dur en sec. Les graphes mettent en évidence le poids 'optimal' de mécanisation pour que le CRI soit minimal, c'est-à-dire pour que la compétitivité soit maximale.

Graphique N°22. Variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation (blé tendre)



402. Pour le cas du blé tendre en sec, le graphe N°22 indique que l'intensité de mécanisation optimale est située entre 45% et 50%. Avec une telle intensité de mécanisation le produit ne sera compétitif qu'avec un rendement minimal de 27 quintaux/hectare comme l'indique le tableau ci-dessous, où on a calculé la variation du CRI en fonction de la valeur du rendement pour une intensité de mécanisation optimale.

Tableau N°152. Rendement optimal de compétitivité du blé tendre en sec

CRI	Rendement(qx/ha)
1,73	20
1,4	22
1,19	24
1,05	26
0,89	29
0,82	31
0,76	33
0,71	35
0,61	40

⇨ **Seuil de Compétitivité**

403. Pour le cas de l'orge, le graphique N°21 indique que l'intensité de mécanisation optimale est située entre 56% et 60%. Avec une telle intensité de mécanisation le produit ne sera compétitif qu'avec un rendement minimal de 21.5 quintaux/hectare comme l'indique le tableau ci-dessous, où on a calculé la variation du CRI en fonction de la valeur du rendement pour une intensité de mécanisation optimale.

Graphique N°23. Variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation (orge)

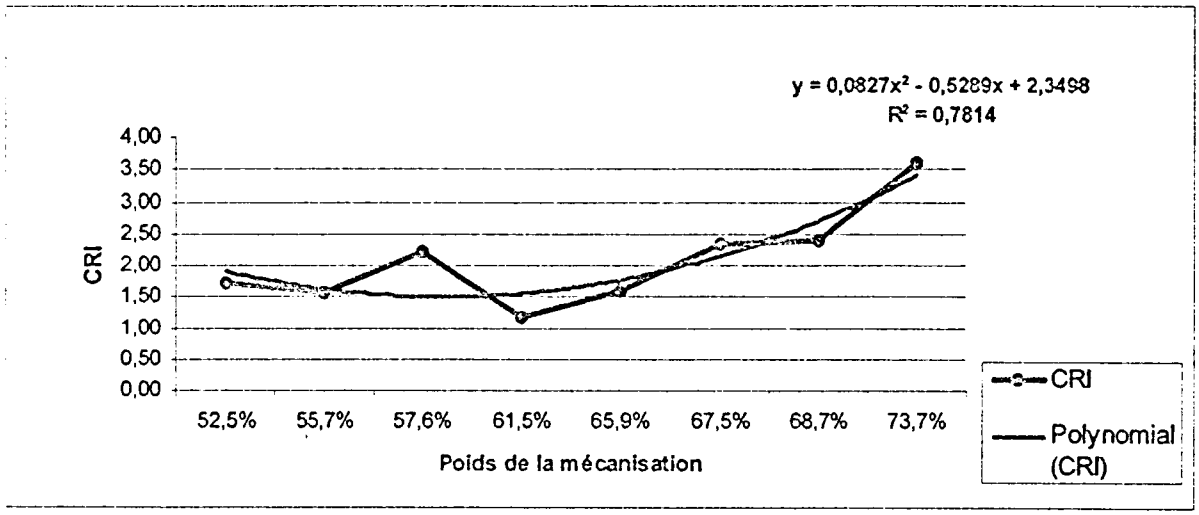


Tableau N°153. Rendement optimal de compétitivité de l'orge

CRI	Rendement(qx/ha)
2,75	15,00
1,77	17,00
1,30	19,00
1,04	21,00
1,01	21,25
0,94	22,00
0,79	24,00
0,69	26,00
0,61	28,00

⇨ **Seuil de Compétitivité**

404. Pour le cas du blé dur le coût de la mécanisation optimale est situé entre 30% et 35% du coût global. Avec une telle intensité le produit ne sera compétitif qu'avec un rendement minimal de 28.5 quintaux/hectare comme l'indique le tableau ci-dessous, où on a calculé la variation du CRI en fonction de la valeur du rendement pour une intensité de mécanisation optimale.

Graphique N°24. Variation du CRI en fonction du poids de la mécanisation (blé dur)

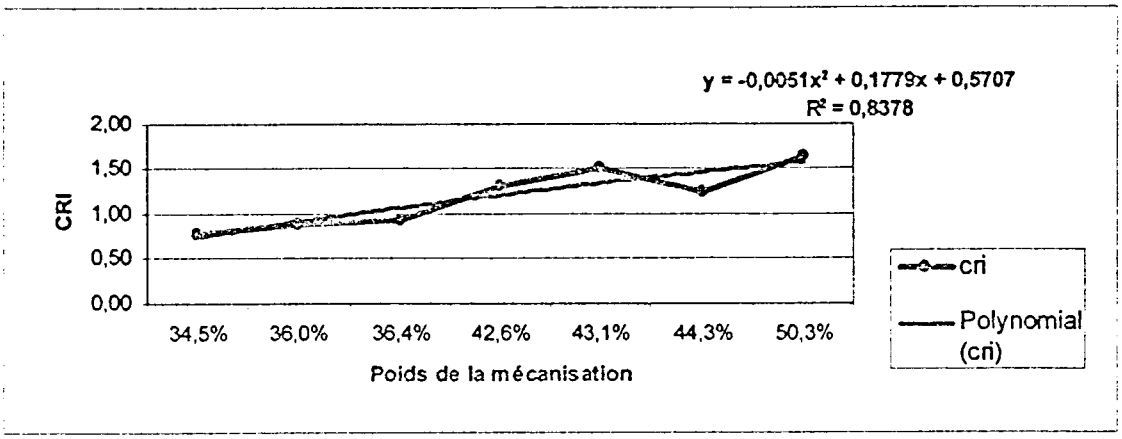


Tableau N°154. Rendement optimal de compétitivité du blé dur

CRI	Rendement(qx/ha)
0,78	33,00
2,16	20,00
1,70	22,00
1,40	24,00
1,19	26,00
1,03	28,00
1,00	28,50
0,91	30,00
0,82	32,00
0,74	34,00

⇨ **Seuil de Compétitivité**

405. L'ensemble des investigations conduites dans les développements qui précèdent montre qu'il ne s'agit pas d'intensifier sans ligne de conduite. Les analyses en termes de recherche du seuil de compétitivité peuvent orienter vers un nouveau type de mécanisation, y compris avec les dotations actuelles en équipements de l'agriculture tunisienne.

406. ***Conclusion à la partie compétitivité.*** *L'analyse en termes de compétitivité constitue une des principales parties de l'étude. En introduction à cette étude, ont été élaborés les résultats économétriques qui ont permis d'établir les modèles liant le « rendement » aux facteurs de production tel que la « mécanisation », la « main-d'œuvre » ou les « engrais ». Dans une deuxième étape ont été identifiés les « niveaux de mécanisation » optimaux qui rendent le produit compétitif. Enfin, l'étude a permis de déterminer les rendements nécessaires pour assurer les niveaux de compétitivité nécessaires, sur la base d'une combinaison optimale des facteurs. Les résultats de cette analyse permettent ainsi non seulement d'identifier le niveau de mécanisation recherché mais aussi d'affirmer que ce niveau de mécanisation doit être dan une combinaison factorielle telle qu'elle permette d'aboutir au rendement de la*

compétitivité. Ainsi, le résultat de l'approche permet non seulement d'identifier le niveau e mécanisation nécessaire mais d'aussi d'affirmer que cela n'est pas suffisant tant que les autres facteurs ne sont mobilisés pour assurer la performance désirée en termes de productivité des facteurs.

IX. Environnement du secteur machinisme agricole

407. L'environnement du secteur concerne les activités et des institutions au service du machinisme. Il s'agit (i) des fournisseurs du matériel (les concessionnaires et les fabricants locaux d'outils d'attachement), des services d'après vente, de réparation et d'entretien, de location, (ii) des coopératives de services agricoles, (iii) du dispositif de formation professionnelle et, (iv) de l'enseignement et de la recherche.

9.1 Les fournisseurs

408. Les principaux concessionnaires sont : Ets Loukil, SOCOOPEC, Parenin, Le Moteur Diesel, Le Matériel, Ets Jouini.

409. Le nombre de fournisseurs a augmenté suite à la libéralisation. Les effets positifs de la libéralisation englobent le développement de la concurrence et, *a priori*, l'amélioration de la qualité des services qui devrait en être la conséquence. Ainsi, la libéralisation devrait en principe bénéficier à l'utilisateur final, à savoir les agriculteurs.

410. Le nombre de succursales et de représentations régionales est variable selon les concessionnaires qui déclarent, pour les plus importants, avoir une bonne représentation régionale par une ou plusieurs succursales comportant des ateliers régionaux et par un nombre plus important de représentations régionales (une vingtaine pour les plus importants).

411. Les tracteurs sont vendus principalement aux agriculteurs, puis viennent les municipalités, les SMVDA et les fermes de l'OTD. Les modalités de vente aux agriculteurs se présentent généralement comme suit : 30 à 40% sont exigés comme autofinancement, le reste 60% (crédit de 4 années sur présentation de garanties). Pour le matériel « immatriculable », l'hypothèque est faite sur la carte grise, mais le pour le matériel non « immatriculable » (semoir etc..), le problème est traité selon le type de relation entre le client et le fournisseur.

412. La durée de garantie varie selon le matériel. Pour un tracteur, en général 1 an ou 1000 h. Un inspecteur initie au démarrage puis 2 visites gratuites (après 500 h et 1000 h) sont faites chez l'agriculteur pendant la période de garantie. Il y a aussi les visites déclenchées par le client. La résolution des pannes est faite par téléphone et déplacement d'un technicien si nécessaire. Il y a beaucoup de réclamations sur les pneumatiques (souvent lieu de litiges), mais les problèmes sont souvent générés par la mauvaise conduite du matériel. Hors garantie se présentent 3 cas : la réparation locale (sur l'exploitation à la demande du client), la réparation à l'atelier central Tunis si nécessaire sinon l'agriculteur répare librement.

413. Il est fait appel au fournisseur étranger quand la panne est très grave (une boîte à vitesse qui éclate) (2 à 3 pour mille des cas). Il existe aussi des cas de non conformité liés au défaut de montage, souvent à un serrage très fort lors de l'usinage (plus de 70% des cas). Mais la plupart des réclamations sont liées à la mauvaise utilisation. (ex : problèmes avec l'embrayage des tracteurs achetés par les municipalités).

414. Le chiffre d'affaires, faute de données directes (mis à part 3 sociétés), a été estimé au moyen de méthodes indirectes, en partant de la valeur des importations, dont on a déduit les frais portuaires de transit, les droits de douane pour les pièces de rechange et la TVA. Le résultat a été comparé à la valeur des investissements en matériel agricole, les marges de commercialisation étant estimées résiduellement.

415. Il en ressort (tableau N°155) que le CA subit des fluctuations d'une année à l'autre, en fonction des résultats de la campagne agricole. L'essentiel du CA est réalisé, selon les entretiens effectués avec les concessionnaires, par 3 entreprises qui totalisent entre 80 et 90 % du CA global. Ce qui signifie que, si la libéralisation a mis fin au monopole des entreprises étatiques (Agricultor, Louis Monthenay) il en résulte que seul un petit nombre d'entreprises en ont réellement bénéficié.

416. L'évolution du CA global du machinisme agricole se présente sous forme cyclique de période 5 ans. C'est ainsi que l'investissement de 2001 correspond peu de choses près à celui de 1996. Mais la cyclicité n'exclut pas la progression puisque sur les 6 années, de 1996 à 2001, on peut établir une progression annuelle moyenne du CA de 3,3% par an, ce qui correspond à une stagnation en termes réels.

417. Le matériel agricole représente la plus grosse part dans les ventes, jusqu'à 50% du total du total du CA selon les sociétés. La tendance est à la diversification vers le matériel d'irrigation, le matériel de fertilisation, le matériel de manutention (travaux publics) et vers le domaine de « l'environnement ». La stratégie est variable, certains ayant plus opté vers les travaux publics, d'autres vers l'agro-alimentaire (silos privés, huileries...) ou vers le matériel d'irrigation. La diversification est souvent guidée par l'opportunité que peut représenter l'octroi des subventions sur tel ou tel type d'équipement, subventions qui se transforment en argument d'incitation à l'achat (ex récent : les incitations au titre de l'économie d'eau qui ont généré un marché nouveau pour les fournisseurs).

418. Les principaux concessionnaires ont établi de nouveaux mécanismes de régulation du marché, mécanismes basés non pas sur les prix eux-mêmes mais plutôt sur les modalités de paiement. Certains concessionnaires considèrent que les « acteurs dominants » se sont lancés dans une « guerre des prix », portant préjudice aux petits opérateurs, ce qui nécessiterait une meilleure organisation de la concurrence. Alors que les principaux opérateurs estiment que le système bancaire est défaillant et qu'ils pallient cette insuffisance pour répondre aux besoins de la demande.

419. Les mécanismes concurrentiels ne se limitent pas au prix. Cela englobe aussi la transparence des transactions, l'assistance aux acheteurs, le dynamisme du service après-vente, la proximité par rapport aux zones de production agricole, etc. Cependant, à travers les enquêtes et les entretiens avec les agriculteurs, ceux-ci considèrent que le marché est devenu encore plus opaque, après la libéralisation, notamment par la multiplication des marques de tracteurs et par la surmultiplication des pièces de rechange « adaptables », dont la qualité n'est pas toujours assurée.

Tableau N°155. Estimation du chiffre d'affaires de la fourniture de matériel agricole

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total 1990/2001	moyenne 1997/2001
Valeur des importations	35 877	58 524	56 916	56 863	65 153	68 219	56 436	397 987	60 717
Frais portuaires et de transit	*1 794*	*2 926*	*2 846*	*2 843*	*3 258*	*3 411*	*2 822*	*19 899*	*3 036*
DD (pièces de rechange)	*646*	*1 053*	*1 024*	*1 024*	*1 173*	*1 228*	*1 016*	*7 164*	*1 093*
TVA	*897*	*1 463*	*1 423*	*1 422*	*1 629*	*1 705*	*1 411*	*9 950*	*1 518*
Total	***39 213***	***63 967***	***62 209***	***62 151***	***71 212***	***74 563***	***61 684***	***435 000***	***66 384***
Marges de commercialisation	*17 646*	*28 785*	*27 994*	*27 968*	*32 045*	*33 553*	*27 758*	*108 750*	*29 864*
Chiffre d'affaires des fournisseurs	56 859	92 752	90 203	90 119	103 257	108 117	89 442	630 750	96 228
Investissements en matériel agricole (1)	59 500	80 000	70 800	71 700	81 000	86 000	91 000	540 000	80 100
Investissements en matériel agricole (2)	***77 350***	***104 000***	***92 040***	***93 210***	***105 300***	***111 800***	***118 300***	***702 000***	***104 130***

(1) hors autofinancement
(2) avec autofinancement (30%)

420. Les problèmes soulevés par les concessionnaires les plus importants concernent essentiellement le problème de la longueur des procédures de dédouanement surtout pour les pièces de rechange dont l'utilisation n'est pas exclusivement agricole. « On souffre au niveau du service des pièces de rechange car il y a des millions de références. Il faut faciliter les importations. Aux services de la douane de « tamiser », le contrôle pourrait se faire par sondage et non systématiquement. Ainsi les pièces de rechange, surtout d'origine asiatique, peuvent rester deux mois en attente au port et entre-temps l'agriculteur attend ». En ce qui concerne les marchés publics, s'ajoute à présent pour les fournisseurs la contrainte du « moins-disant » qui peut se traduire par le développement de la non qualité.

9.2 La fabrication locale de matériel agricole

421. Cette branche d'activité comporte essentiellement 5 entreprises semi-industrielles (situées à Sfax et à Tunis). Les 6 principaux produits fabriqués sont : les charrues, les cultivateurs, les déchaumeuses, les pulvériseurs, les remorques et les citernes.

Tableau N°156. Valeur de la production de matériel agricole année 2002

Entreprise	Production (en 1000 D)	en %
HUARD	6 584	50
AM SUD	3 000	23
SEPIM	2 128	16
AGRI REUCH	700	5
SIMMA	627	5
TOTAL	13 039	100

Source : Ministère de l'Industrie

422. La gamme de produits se diversifie, la maîtrise technique augmente et le système qualité tend à être instauré le long du processus de production. C'est ainsi qu'une entreprise a récemment augmenté sa production de matériels agricoles de maraîchage, notamment les planteuses et les arracheuses de pomme de terre ainsi que les repiqueuses de piment et de tomate.

423. Ces entreprises fabriquent des outils d'attachement. Elles sont soit certifiée ISO 9001, ou en cours de certification. Il en est de même pour les plans de mise à niveau. On peut penser qu'à moyen terme toutes les entreprises seront certifiées et mises à niveau.

424. Le taux d'intégration des outils fabriqués varie beaucoup selon le type d'outil, de 5% à 90%. A titre d'exemple, un des opérateurs les plus importants a fourni les détails suivants : épandeurs (54%), semi-remorques (55%), offsets (74%), charrues à disques (5%), charrues à socs (47%), cultivateurs (80%), citernes vide fosse (64%), râteaux andaineurs (50%), charrues réversibles (92%). Le petit matériel à dos (pulvérisateurs) comporte un taux de 80%, celui des rampes de désherbage est de 70%.

425. Les entreprises n'ont pas de banc d'essai. Les essais des matériels roulants portent sur le fonctionnement des remorques, semi-remorques et épandeurs de fumier. Les essais d'étanchéité, indispensables pour les cuves et citernes, sont réalisés par des cabinets spécialisés dans ce domaine. Les essais du matériel de travail du sol (charrues, cultivateurs, offsets...) sont effectués lors de la réalisation des prototypes.

426. Les produits exportés sont les charrues, les semi-remorques, à destination des pays arabes (Libye, Algérie, Irak) et vers l'Afrique. Mais ces exportations sont conjoncturelles. Elles nécessitent plus de prospections et plus de présence sur ces marchés.

427. Dans l'ensemble, il existe chez les fabricants une tendance à penser que le défaut de fabrication n'existe pas, et que tous les problèmes proviennent de l'utilisateur. Toute défectuosité du matériel résulterait ainsi de sa mauvaise utilisation. En même temps, d'après les responsables rencontrés, les utilisateurs montrent de la réticence à l'innovation.

428. Le rapport à la recherche est pratiquement inexistant, mis à part le cas de l'INGREF Béja (Lafergue) avec la conception d'une gamme de 10 outils adaptés à la traction animale dont la tentative de production en série a échoué, la taille du marché ayant été considérée comme étant trop faible par les industriels.

9.3 Le service après-vente

429. Les concessionnaires les plus importants disposent d'un service après vente (SAV) composé d'ateliers de réparation et d'entretien bien équipés (au niveau central et au niveau régional), de magasins de pièces de rechange et, pour certains, d'équipes mobiles qui assurent ainsi certaines réparations sur place chez l'agriculteur. Le stock de pièces de rechange est assez important voire très important (d'une valeur de 5 MD selon l'un des concessionnaires). Les prévisions sont faites au mois de février, les stocks détenus peuvent donc être plus ou moins importants selon les variations climatiques.

430. Le personnel affecté au SAV chez les concessionnaires importants présente la structure suivante : 3 ou 4 ingénieurs, 45 à 50 techniciens dont une vingtaine sont qualifiés (niveau CAP), le reste non qualifiés. Les techniciens bénéficient de 2 cycles de formation en 3 ans et de 2 à 3 sessions par an pour le nouveau matériel. Mais dans l'ensemble, le matériel vendu reste classique et ne pose pas de problème de maîtrise technique.

431. Les concessionnaires affirment détenir des stocks suffisants pour faire face aux besoins. La question de la disponibilité des pièces de rechange a été soulevée par l'ensemble des utilisateurs, avec d'autant plus d'acuité que le nombre de marques a beaucoup augmenté.

432. Les pièces importantes (de transmission, de relevage hydraulique) sont d'origine mais les opérateurs dominants importent également pour faire face à la concurrence, des pièces adaptables pour les pièces « non nobles » tel que les pièces moteur, ou les pièces électriques).

433. Certains concessionnaires sont certifiés ISO 9000. D'autres déclarent être en cours de certification.

434. Les dysfonctionnements au niveau des rapports vendeurs/acheteurs ne sont pas seulement imputables aux fournisseurs de matériel mais proviennent également de l'utilisation inadéquate au niveau d'opérateurs dans l'ensemble formés « sur le tas » (surcharge des remorques, inadéquation du ratio charge/vitesse, inadéquations tracteur/outil...).

435. Les enquêtes auprès des agriculteurs aboutissent aux appréciations suivantes qui traduisent leurs comportements et leurs préoccupations concernant les pièces de rechange

Tableau N°157. Lieux d'achat des pièces de rechange du matériel agricole pour les régions Nord, Centre et Sud

Achat pièce de rechange	Région		
	NORD	CENTRE	SUD
Au niveau régional	48%	64%	86%
Au niveau central	46%	13%	0%
Au niveau central et régional	6%	23%	14%
Total	100%	100%	100%

On observe que :
- Pour la région du Nord les agriculteurs achètent leurs pièces de rechange indifféremment au niveau régional comme au niveau central 48% contre 46 %. Ce qui s'explique par la proximité de la représentation centrale.
- Pour le centre l'éloignement des agriculteurs du niveau central augmente la part des fournisseurs régionaux qui passe à 64 %.
- Pour le Sud la part du niveau régional atteint les 86 %.

436. Concernant la qualité des pièces de rechange, on observe que les agriculteurs, d'une manière générale, préfèrent acheter les pièces de rechange d'origine et donc de bonne qualité lors de l'entretien de leur équipement agricole.

Tableau N°158. Qualité des pièces de rechange achetés

Qualité pièce	Région		
	NORD	CENTRE	SUD
d'origine	86%	62%	47%
adaptable	6%	18%	40%
d'origine / adaptable	8%	20%	13%
Total	100%	100%	100%

437. Il ressort de l'observation des résultats du tableau précédent que :

- la principale difficulté, rencontrée lors de l'achat des pièces de rechange, réside dans le prix élevé des pièces d'origine. Le coût constitue le principal obstacle : il constitue 56% des problèmes rencontrés dans la région Nord, et 44% au Centre et 29% au Sud.
- Sur un second plan, la disponibilité des pièces de rechanges pose un problème important pour la réparation des engins. D'autant plus que la disponibilité d'une main d'œuvre qualifiée pour l'entretien du matériel se fait rare.
- Cependant la qualité des pièces est bien appréciée par les agriculteurs, on rencontre un faible pourcentage de réclamation, ce qui s'explique par une mauvaise utilisation du matériel et /ou une réparation mal réalisée.

Tableau N°159. Importance des problèmes rencontrés lors de l'achat des pièces de rechange

Problèmes des pièces de rechange	Région		
	NORD	CENTRE	SUD
Disponibilité	23%	12%	0%
Coût	56%	44%	29%
Qualité	1%	6%	7%
Disponibilité / Coût	18%	17%	21%
Disponibilité / Qualité	0%	2%	14%
Coût / Qualité	2%	6%	0%
Disponibilité / Coût / Qualité	0%	13%	29%
Total	100%	100%	100%

9.4 Les services de réparation et d'entretien

438. Ces services revêtent une grande importance dans le secteur du machinisme agricole et constituent un maillon sensible dans la chaîne de fonctionnement de l'activité agricole. Afin de diagnostiquer ce volet de l'environnement du machinisme agricole, une enquête a été menée auprès d'une centaine de réparateurs.

Tableau N°160. Enquêtes auprès des services d'entretien et de maintenance du matériel agricole

Gouvernorat	Nombre des enquêtes	en %
Béja	21	20%
Jendouba	15	15%
Siliana	9	9%
Bizerte	9	9%
Le Kef	7	7%
Sfax	7	7%
Médenine	7	7%
Kairouan	5	5%
Sidi Bouzid	5	5%
Gabes	5	5%
Kasserine	4	4%
Kébili	3	3%
Gafsa	2	2%
Tozeur	2	2%
Tataouine	2	2%
TOTAL	**103**	**100%**

439. Le constat principal de l'enquête est que le secteur est encore chaotique, la majorité des opérateurs correspond à des mécaniciens généralistes, qui interviennent en parallèle sur le matériel agricole à part quelques rares zones où on peut rencontrer des mécaniciens spécialistes en matériel agricole telle que les délégations de Mateur, Béja, Medjez El Bab et Siliana. Cette dernière délégation se caractérise par la création des ex-employés de la SONAM de leur propre atelier. Les réparations de proximité se limitent généralement aux petits pannes mécaniques.

440. Les ateliers se situent en général dans les chefs lieu de délégation. La disponibilité des services de réparation est fonction du niveau d'activité agricole. La part du chiffre d'affaires provenant de la réparation du matériel agricole est importante (de 50 à 80% du CA total). Il est en moyenne de l'ordre de 6000 DT par an et peut atteindre dans certaines régions 20 000 DT (Béja, Jendouba, Bizerte). La qualification des réparateurs varie selon les régions, elle est jugée bonne en ce qui concerne les anciens de la SONAM. Le type de matériel réparé touche, sans exception, toute la gamme du matériel agricole motrice ou attelée.

441. Les réparateurs déclarent être dans l'ensemble « moyennement » à « bien » équipés en matériel. Parmi le matériel déclaré manquant dans la plupart des ateliers de réparation, est cité essentiellement l'appareil de contrôle de l'allumage. La majorité des réparateurs déclarent que les apprentis formés devraient maîtriser prioritairement deux opérations : le serrage des joints de culasse et le réglage des soupapes.

442. Ainsi, toutes les opérations de soudure ont lieu dans les chefs lieux des délégations et parfois même des imadats, quand il s'agit d'une région à activité agricole importante (exs : délégation de Boussalem, délégation de Mateur), alors que pour toute révision du moteur ou de réparation d'une moissonneuse batteuse, il s'agit du chef lieu du Gouvernorat.

443. Les réparateurs préfèrent former eux-mêmes de jeunes apprentis qu'embaucher des mécaniciens ayant un diplôme dont ils considèrent la formation insuffisante.

444. Ils font face au problème de la profusion des pièces de rechange « adaptables » dont la qualité n'égale pas toujours celle des pièces d'origine mais qui sont demandées par les clients étant donné la différence de prix, ce qui génère par la suite des problèmes à répétition.

445. Enfin, les réparateurs observent que le secteur du machinisme agricole vit une progression technologique incessante, d'où la nécessité de suivre l'innovation et d'une mise à niveau.

9.5 Les prestataires de services

446. L'arrêt des prestations offertes par l'ex-SONAM n'a pas généré de prestataires privés en grand nombre. Les services entre agriculteurs sont prépondérants. L'enquête « exploitations » a donné les réponses suivantes :

Tableau N°161. Type de prestataire par région

Prestataire	Région		
	NORD	CENTRE	SUD
Privé	94,5%	96,6%	96,3%
Organisme	5,2%	1,9%	2,4%
Privé et Organisme	0,3%	1,5%	1,2%
Total	100%	100,0%	100,0%

447. Le tableau ci-dessus indique que:
- dans l'ensemble des régions, les agriculteurs font majoritairement appel aux services des d' agriculteurs privés,
- les organismes de prestations de services ont une part de marché qui ne dépasse pas les 5,2 % dans le meilleur des cas.

448. Le tableau ci-dessous présente la répartition des organismes de prestation de services dans le pays.

Tableau N°162. Nature de l'organisme par région

Organisme	Région		
	NORD	CENTRE	SUD
Offices	13%	6%	0%
UCP	13%	0%	0%
CSA	38%	29%	50%
Autres	38%	61%	0%
CSA et Autres	0%	3%	50%
Total	100%	100%	100%

449. Lors des enquêtes de terrain, quelques prestataires ont pu être rencontrer. Mais l'information obtenue reste essentiellement qualitative et non quantitative. Leur nombre global est difficile à estimer et il n'y a aucun suivi de cette activité par quelque institution que ce soit. Une enquête a également été faite auprès d'un échantillon de CSA défini en concertation avec les responsables de la DGFIOP.

450. On peut faire la distinction, pour les sociétés de prestations de services, entre :

- celles qui ont été créées par des techniciens agricoles,
- celles issues de la diversification d'activités de prestataires non agricoles.

451. Les premières disposent de matériel (tracteurs et outils d'attachement, moissonneuses batteuses, ensileuses, ramasseuses-presses....) souvent de récupération, suite à des ventes aux enchères du parc de l'ex-SONAM et des coopératives, matériel qui est ensuite réparé et remis en marche lorsque cela est nécessaire. Certains ont également acquis du matériel neuf. Ces prestataires n'ont fourni aucune information fiable sur l'état de leur matériel, les marques, les puissances, les types de services offerts, les prix de leurs prestations. Il semble qu'ils soient plus tournés vers la location des moissonneuses batteuses et qu'ils choisissent d'abord les clients qu'ils considèrent solvables (OTD, SMVDA, OEP (chantiers d'ensilage)) par rapport aux agriculteurs privés auprès desquels ils rencontrent des difficultés au niveau du recouvrement de leurs prestation. Les plus importants (cas d'un prestataire également agriculteur situé à Bordj El Amri) déclarent que la contrainte principale réside dans la pénurie de conducteurs et de main d'œuvre de façon générale.

452. Les secondes ne sont pas spécifiquement tournées vers les activités agricoles. Elles offrent des prestations aux municipalités (débroussaillage des fossés, taille des arbres, entretien des espaces verts, nettoyage des plages...). On peut citer le cas de cette entreprise qui a débuté dans l'activité de nettoyage des plages avec le Ministère de l'Environnement. Cette activité étant saisonnière, l'entreprise a cherché a optimiser l'utilisation de son matériel (4 tracteurs d'une puissance allant de 90 CV à 140 CV) par l'entretien des espaces verts en zone urbaine et par l'offre de services à l'agriculture. Elle a ainsi acquis du matériel de travail du sol. Elle pratique également la taille mécanique. Potentiellement les perspectives sont intéressantes, en particulier dans l'arboriculture et le maraîchage (récolte mécanique de la pomme de terre) bien que les premiers marchés acquis ont été plutôt décourageants à cause des problèmes de

recouvrement. Les responsables souhaiteraient investir davantage (matériel d'épierrage, matériel d'épandage, arracheuse de pomme de terre, ensileuses).

453. Les contraintes principales qui pèsent sur le développement des activités de cette entreprise sur une base rationnelle sont :

- la faible taille des parcelles chez les agriculteurs privés,
- le niveau bas des prix des prestations,
- les difficultés de recouvrement,
- l'absence de contrats de moyenne durée (3 ans) avec les grandes exploitations (fermes de l'OTD, SMVDA) ou avec les CRDA pour certaines opérations (ex : dégagement des orties recouvrant les compteurs d'eau dans les périmètres irrigués) qui permettraient de planifier les investissements et de faire des prévisions.

454. Le tableau ci-dessous présente le taux de satisfaction des agriculteurs des services reçus :

Tableau N°163. Degré de satisfaction des agriculteurs par région

Satisfaction à l'égard du service des prestataires	Région		
	NORD	CENTRE	SUD
Oui	33%	32%	23%
Non	67%	68%	77%
Total	100%	100%	100%

On observe que dans les régions du Nord et du Centre, le taux de satisfaction des agriculteurs des services reçus est tout de même de 33% et 32%. Ce taux n'est pas négligeable (1/3 des agriculteurs) bien qu'il chute à 23% pour la région du Sud.

455. Le Ministère de l'Agriculture, à travers de la DGFIOP, joue un rôle institutionnel d'encadrement de la coopération agricole. Le but est d'attirer les agriculteurs vers les coopératives et de modérer les prix de la location dans la zone d'intervention de CSA. L'analyse du rôle des CSA dans la mécanisation agricole a été développée à partir d'enquêtes auprès d'un échantillon de 7 CSA, défini en accord avec la DGFIOP.

456. L'aspect dominant des constats, à partir des enquêtes effectivement réalisées auprès de 5 coopératives (COSAG Grombalia, CSA Nefza, CSA Errahma à Sfax, CSA El Mahassen au Kef, CSA de Ras Jebel)[7], est que l'activité est de plus en plus abandonnée, surtout pour les coopératives qui ont eu beaucoup de matériel, ne pouvant faire face au coût de l'entretien, problème aggravé par la non disponibilité des pièces de rechange d'anciens équipements. Par ailleurs les CSA ne peuvent plus concurrencer les privés au niveau de la location de matériel agricole. Il faut cependant citer un cas intéressant : celui de la CSA de Nefza.

457. La C.S.A. de Nefza a été créée le 11-04-92 avec un fonds de départ de 13.400 D et, 32 adhérents. Son chiffre d'affaires s'est stabilisé autour de 1 MD depuis 1999. Actuellement la CSA compte 49 adhérents. Cette faible évolution du nombre d'adhérents s'explique en partie par le seuil minimal d'adhésion fixé par la direction de la C.S.A. à 500 DT payable par tranches, considéré comme un montant trop élevé par les agriculteurs. Outre les services offerts à tous les agriculteurs, les adhérents bénéficient de deux privilèges : - la location de leur matériel agricole au profit de l'OTD

[7] Les coopératives de Jebel Jelloud et de Souassi se sont avérées injoignables. Il semble qu'elles aient abandonnées leur activité après avoir liquidé le matériel agricole en leur possession.

et la RNTA, - la redistribution d'une part du profit réalisé par le C.S.A. à la fin de chaque campagne.

458. La Délégation de Nefza compte près de 200 tracteurs, un grand nombre d'outils d'attachement et quelques moissonneuses-batteuses. Le parc de machinisme agricole couvre les besoins de la région : presque tous les agriculteurs dont la superficie d'exploitation ne dépasse pas 5 ha (ce qui représente 80% de l'ensemble) , possèdent un tracteur. Par ailleurs, la récente création du barrage du Sidi Barrak (qui va accroître la SAU de 6800 ha) a augmenté l'offre de mécanisation par unité de surface.

459. Le C.S.A. de Nefza joue le rôle de régulateur entre l'offre et la demande. Les clients sont l'OTD Ghézala-Mateur d'une superficie de 4 500 ha, l'OTD Bousalem-Badrouna disposant de 500 ha situés à Tabarka et la Régie Nationale du Tabac et Allumettes (RNTA), pour tous les agriculteurs qui s'adonnent à la culture du tabac.

460. La demande exprimée par la RNTA s'étale sur trois mois de mars à mai et correspond à 30.000 à 40.000 heures de travail alors que celle qui est formulée par l'OTD couvre les six mois d'avril à septembre et correspond 12.000 heures de travail pour le compte de Mateur-Ghézala et 15.000 heures pour Bousalem-Badrouna.

Tableau N°164. La demande de services agricoles adressée à la CSA de Nefza

Opérateur	Période	Opération	Outil
RNTA	Mars-Avril	Gros labour	Charrues à socs ou à disques
		Recroisement	Offset
		Epandage de fumier	Remorque
OTD	Avril-mai	Semis	Semoir
	Septembre	Déchaumage	Déchaumeuse
		Gros labour	Charrues à socs ou disques
		Recroisement	Offset
		Epandage de fumier	Remorque
	Avril-Mai-Juin	Fauchage fourrage foin (fanage et andainage)	Faucheuse, râteau faneur, andaineur
		Pressage fauchage foin	Presse-balle
		Transport Balles	Remorque
	Juillet – Août	Presse paille (pour grandes cultures)	Presse-balle
		Fauchage	Faucheuse
		Fanage et andainage	Râteau faneur, andaineur
		Transport	Remorque

461. La C.S.A. loue en totalité ses services pour le secteur organisé, sauf exception. Les fermes de l'OTD et la RNTA font appel à la location à l'achat pour des raisons économiques : les chauffeurs de la CSA, payés à la tâche, sont plus efficaces et peuvent avoir recours aux heures supplémentaires. Par ailleurs, le recours à la location s'explique par le fait que ces fermes ne sont pas équipées suffisamment pour couvrir leurs besoins en période de pointe.

462. Le tarif de la location est actuellement fixé à 9,3 DT/ha. C'est un prix qui a été fixé dans le passé sur la base d'un positionnement concurrentiel avec la SONAM (Société Nationale de la Motoculture), qui proposait alors un tarif de 9,4 DT/heure quand elle était fonctionnelle. La C.S.A. de Nefza retient pour son propre fonctionnement 10% des recettes, les 90% restants sont rétrocédés à l'adhérent propriétaire du matériel agricole (sous la forme d'une avance pour couvrir les besoins en carburant, le reste étant payé ultérieurement après remboursement de la CSA par ses clients). D'autres tarifs sont

proposés tels que celui de la ramasseuse-presse à 0,4 DT la balle de paille et 0,45 DT la balle de foin. Les mêmes taux de marge sont retenus sur ces tarifs.

463. La C.S.A. de Nefza assure une bonne gestion des ressources en matériel agricole de la région. Reste à assurer un meilleur emploi au matériel disponible. Les fermetures de la SONAM et de la COREMO ont, de ce point de vue, bénéficié à la CSA de Nefza, qui se positionne de plus en plus comme un pôle de rayonnement agricole dans la région. Les responsables de la coopérative sont à la recherche de concours financiers leur permettant l'acquisition d'un local. Quant à leurs objectifs à court terme ils concernent la création d'une usine d'aliments du bétail, la construction d'une huilerie et la mise en place d'un centre de collecte du lait.

464. Dans l'ensemble, le système coopératif est pratiquement inexistant en matière de machinisme agricole en Tunisie, en comparaison à d'autres pays, où le mouvement coopératif est historiquement bien implanté comme c'est le cas en France ou encore en Italie, dont il s'agit de présenter les principaux enseignements.

465. En France, le réseau des Cuma (Coopératives d'utilisation de matériels agricoles) est créé en 1945 sous l'impulsion de la Confédération Générale de l'Agriculture. Les Cuma se développent très rapidement dans le pays, organisent de nombreuses démonstrations et ont un rôle pédagogique important Aujourd'hui, le réseau Cuma est connu et reconnu : 13 500 Cuma, 85% adhèrent à leurs Fédérations : 90 Fédérations Départementales, une forte motivation des responsables... Les salariés du réseau représentent l'équivalent « plein temps » de 300 salariés : ingénieurs, techniciens, secrétaires. Leurs services sont appréciés, leur motivation est reconnue et leur compétence recherchée. Les Cuma et l'ensemble du réseau se repositionnent dans le secteur du conseil en machinisme et agro-équipements.

466. Ces dernières années, un courant se développe en faveur du tracteur de forte puissance utilisé en Cuma. Tous les secteurs de l'agriculture sont donc aujourd'hui marqués par des investissements en Cuma. Des partenariats sont réalisés avec d'autres organismes nationaux à vocation générale : le Cemagref, les Chambres d'Agriculture, l'Itcf, l'Ademe. La réforme de la PAC et les décisions du GATT positionnent les Cuma comme outil efficace de réduction des charges. Mais au-delà du machinisme et de l'économie, les Cuma restent des groupes où les relations humaines constituent à la fois l'originalité et les bases de la réussite économique.

467. En Italie, la mécanisation agricole, de l'après-guerre à nos jours, est caractérisée par l'originalité de son développement : l'intervention de l'État et l'action de la "Federconsorzi", centrée sur le soutien à l'industrie des machines agricoles, ont permis d'éliminer le retard historique de l'agriculture italienne. Face à une forme de développement "industrio-centriste" imposée de l'extérieur et plutôt désorganisée, l'agriculture développait de l'intérieur, en consolidant la sous-traitance, une certaine rationalisation dans l'utilisation de machines, mieux adaptée à la spécificité structurelle de l'agriculture italienne. Les entreprises sous-traitantes (ou contoterzistes) fournissent des formes particulières de services, dont la plupart concernent le travail mécanique de la terre et la récolte des produits.

468. La sous-traitance, proposée comme alternative à l'immobilisation de capitaux dans l'entreprise, élargit les possibilités de choix pour l'exploitant agricole, augmentant ainsi le degré de flexibilité et d'adaptation, si utiles en période d'incertitude. On peut ainsi considérer les entreprises "contoterzistes" comme des vecteurs de l'innovation, de la modernisation et d'une véritable restructuration de l'agriculture italienne.

9.6 La formation professionnelle en machinisme agricole

469. En application de la loi d'orientation de la formation professionnelle N° 10-93 du 17/02/1993, la formation professionnelle agricole et de pêche s'est orientée vers un nouveau mode de formation caractérisé par les 5 principales options suivantes : (i) le rehaussement du niveau d'admission des stagiaires, le niveau minimal exigé étant la 9ème année de base accomplie ou un niveau équivalent, (ii) la création de passerelles entre les différents niveaux de formation professionnelle, les stagiaires pouvant ainsi suivre la formation d'un niveau supérieur s'ils répondent aux conditions d'inscription telles que mentionnées dans le décret n° 98-1531 du 20/07/1998 (diplôme, avec moyenne minimale de12 sur 20, spécialité de même nature et dans la limite de 30 % des postes de formation à pourvoir), (iii) la spécialisation dans les domaines de formation professionnelle agricole et de pêche selon les spéculations et les métiers demandés par la profession, (iv) l'orientation des programmes de formation vers l'acquisition des compétences qui doivent comporter obligatoirement des travaux pratiques à raison de 75% au moins du total de l'horaire de formation pour le niveau CAP et BTP et 65 % au moins pour le niveau BTS et, (v) l'implication de la profession dans toutes les étapes de la formation depuis l'identification des besoins en quantité et en qualité jusqu'à l'évaluation de la formation et l'intégration des formés dans la vie professionnelle, la profession est appelée en conséquence à participer au déroulement de la formation.

9.6.1 Les établissements de formation professionnelle agricole

470. L'appareil de formation professionnelle agricole et de pêche compte 43 établissements de formation repartis, sur 22 gouvernorats, avec une capacité d'accueil globale de 3500 postes de formation et 406 formateurs. Ces établissements se repartissent comme suit. *L'Institut National Pédagogique et de Formation Continue Agricole de Sidi Thabet*, avec une capacité de 120 postes de formation et 50 postes d'hébergement, disposant de 5 formateurs assistés par des vacataires universitaires et des spécialistes matières. Ses missions sont les suivantes : (i) formation des formateurs pour les établissements de formation rattachés à l'AVFA, (ii) formation des vulgarisateurs agricoles, (iii) élaboration et mise à jour des référentiels et des programmes de formation production des supports et des aides didactiques nécessaires à l'application des programmes de formation et, (iv) production des supports et des aides didactiques nécessaires à l'application des programmes de formation. *Quatre lycées professionnels agricoles* répartis sur les 4 centres de l'Ariana, Nabeul, Béja et Sidi Bouzid, avec une capacité globale de 482 postes de formation et comptant un staff de 47 formateurs dans diverses spécialités. Ces quatre lycées assurent une formation initiale pour le niveau BTP (Brevet de Technicien Professionnel) et de la formation continue destinée aux différentes catégories de personnel exerçant dans diverses spécialités du secteur agricole. Vingt huit *(28) Centres de formation professionnelle agricole* répartis sur 22 gouvernorats. La capacité globale de ces Centres est estimée à 2338 postes. Une vingtaine parmi ces Centres assure la formation initiale pour le niveau CAP (Certificat d'Aptitude Professionnelle) alors que l'ensemble des Centres assure les opérations de formation continue. Ces établissements offrent une multitude de thèmes à enseigner qui tiennent compte des spécificités des régions et des besoins du secteur : élevage bovin, petit élevage, arboriculture, cultures maraîchères, grandes cultures, machinisme agricole, travaux de conservation des eaux et du sol.

9.6.2 Les formations « spécialisées »

471. La formation spécialisée est assurée dans quatre établissements : - le lycée sectoriel de formation professionnelle agricole en agrumiculture et viticulture de Bouchrik/Nabeul pour la spécialité « production végétale », - le lycée sectoriel de formation professionnelle agricole en élevage bovin de Thibar/Béja pour la spécialité « production animale », - le lycée sectoriel de formation professionnelle agricole en élevage ovin de Sidi Bouzid pour la spécialité « production animale », - le Centre de formation en machinisme agricole de Jougar/El Fahs et, - le Centre de formation professionnelle agricole dans le domaine du machinisme d'El Kantra /Siliana pour la spécialité « machinisme agricole » ; les deux derniers ayant fait l'objet d'enquêtes directes dans le cadre de la présente étude.

472. Quant au **Centre de FP en Machinisme Agricole de Siliana,** on y assure la formation des techniciens des CRDA, des vulgarisateurs, des étudiants des écoles d'agriculture, des techniciens pour les AIC, etc. La formation comporte un volet mécanique assez consistant : entretien des tracteurs, conduite des tracteurs, matériel de travail du sol ... Le Centre a aussi une convention de recherche avec le PDARI Siliana sur le semis direct. Le programme est en cours de mise en œuvre et touche 8 agriculteurs. Dans ce cadre le Centre assure tous les travaux jusqu'à la récolte. Une autre convention porte sur le transfert technologique avec l'INRAT. Ces programmes se situent dans la recherche de conduites techniques et de mécanisation adaptée au contexte d'une agriculture en zone semi-aride. Le programme de formation est en cours de révision dans le cadre global de la mise à niveau du dispositif de formation professionnelle.

473. **Le Centre de Jougar** assure une formation de niveau CAP sur les outils agricoles. Actuellement, il y a en préparation une formation de niveau BTP (brevet de technicien professionnel). En tant que centre sectoriel, la formation doit couvrir l'ensemble du pays. Au départ, c'était un centre de formation de mécanique agricole et il y avait une très forte demande (800 demandes pour ne retenir que 80). Puis la demande a baissé. Les demandeurs ont un niveau de 9ème année scolaire. Actuellement, le Centre compte 33 élèves dont 11 en 2ème année. L'objectif est d'atteindre un effectif de 60 à 80 de formés par an. La formation courte (inférieure à 6 mois) est plus recherchée, la possession d'un diplôme étant exigible pour accéder au crédit BTS.

474. Le programme MANFORME (mise à niveau de la formation professionnelle) a été mis en œuvre depuis 1995 et en ce qui concerne l'agriculture depuis 1997/1998. Le programme MANFORME part du constat de l'inadéquation entre les besoins et le dispositif de formation. L'objectif est de mettre tous les moyens nécessaires pour une meilleure qualité de la formation. Les moyens englobent d'une part les infrastructures et les équipements et d'autre part les ressources humaines de la formation. Le Centre sectoriel de formation en machinisme agricole de Jougar (El Fahs) fait partie des 40 centres retenus par MANFORME.

475. Dans une première phase on a procédé à la mise à niveau des infrastructures. La deuxième phase concerne la révision du contenu de la formation sur la base de l'approche « par compétences ». Une étude préalable a été réalisée pour mieux définir ce contenu : étude de la situation actuelle, projections de la demande et conception d'un projet pour le centre. La démarche consiste à mettre ensemble le professionnel et l'acteur de la formation pour définir le profil de formation. Le projet a été conçu sur une période de 20 ans. Parmi les composantes « pédagogiques » figurent les équipements (estimés dans le projet à 2 MD). Le matériel existant étant obsolète, le projet vise le matériel existant actuellement en Europe et qui devrait être livré au Centre d'ici 5/6 ans. Cependant, l'étude préalable n'a pas reçu l'aval du niveau central, interlocuteur du bailleur de fonds. L'autre composante du projet concerne la formation en alternance. Cela permet de contourner la difficulté de l'existence de l'équipement, qui peut être

disponible dans une exploitation de la région, au sein de laquelle pourrait être organisées des journées de formation en accord avec l'entreprise. On peut faire observer que les Centres en Europe sont équipés par les fabricants de matériel.

476. Lors des entretiens avec les responsables du Centre de Jougar le problème de la réglementation de la conduite des engins a été posé, l'exemple le plus remarquable étant celui de la conduite des moissonneuses-batteuses. Les pertes énormes, estimées à environ 25%, générées par la non qualification des conducteurs, sont à mettre en rapport avec le « coût salarial » d'un conducteur formé. Mais l'UTAP n'a pas accepté l'exigence d'un permis pour les conducteurs de moissonneuses-batteuses. Le même problème se pose pour les instruments de traitement. Le mauvais réglage induit soit un sous-dosage soit un surdosage et a des conséquences à la fois sur la production et l'environnement.

477. Le centre section de FP et à partir des entretiens avec les responsable il en ressort que, la filière « technicien en maintenance et réparation agricole (TMRA) » ne draine que 20% des effectifs (120 par an), les apprenants étant plutôt attirés par les filières « technicien en fabrication mécanique » et « technicien en mécanique et électricité auto », les élèves considérant que ces filières offrent plus d'opportunités d'emploi. Le contenu de la formation en TMRA consiste en 4 modules (de 2800 à 3000 h sur 2 ans) : - préformation (ajustage, soudure, tournage), - mécanique moteur et organes, - étude des machines agricoles (matériel de travail du sol, semoir, tracteur, matériel d'épandage et de traitement, matériel de récolte des fourrages, moissonneuse-batteuse) et, - diagnostic et réparation des machines agricoles (formation en entreprise).

478. Parallèlement, pendant les 2 ans, les élèves reçoivent une formation complémentaire en hydraulique, dessin technique, informatique, gestion et législation du travail et anglais. La formation en machinisme agricole semble marginalisée. Peu d'entreprises et fermes agricoles s'adressent au Centre pour recruter. Il n'y a aucun suivi des sortants permettant de connaître leur destination professionnelle.

9.7 La vulgarisation

479. Les deux missions de la fonction « vulgarisation » consistent dans la formation des formateurs qui à leur tour vont assurer la formation des vulgarisateurs. **La formation des formateurs** vise la mise à niveau des formateurs relevant de l'Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricole et est assurée par l'Institut National Pédagogique et de Formation Continue Agricole de Sidi Thabet, englobant trois volets : - formation méthodologique, - formation technique et, - formation en informatique.

480. **La formation des vulgarisateurs** a pour objet la mise à niveau des vulgarisateurs exerçant dans les Commissariats Régionaux au Développement Agricole et est assurée par l'Institut National Pédagogique et de Formation Continue Agricole de Sidi Thabet, en collaboration avec des Centres relais (Sfax, Médenine, Chott Mariam, Siliana), englobant deux volets : - formation méthodologique et - formation technique.

481. Le programme de travail de l'AVFA comporte un volet machinisme mais le paquet technique est différent de ce qui se fait réellement sur terrain. Le suivi des programmes de vulgarisation est fait au niveau central (adéquation avec les stratégies nationales) et l'évaluation est établie par filière. Cependant, il n'existe pas de procédure d'évaluation pour le machinisme en tant que tel.

482. Les actions de vulgarisation se présentent sous la forme de journées de sensibilisation, animées par des spécialistes-matière mais qui s'adresse souvent à un auditoire 'hétérogène' avec des programmations qui parfois ne respectent pas les urgences des exploitants : il en et ainsi par exemple de la programmation du thème « réglage de la moissonneuse batteuse » qui peut intervenir à un moment crucial où le souci imminent de l'exploitant est loin d'être le réglage de la moissonneuse.

483. L'AVFA fait appel à l'ESIER et à l'INRGREF pour la conduite de ces journées de vulgarisation[8].

484. Il existe une certaine sensibilisation par rapport aux problèmes de réglage de matériel. Cela répond à un besoin réel qui s'exprime surtout au niveau des opérateurs structurés du secteur privé mais qui existe largement à l'échelle du système organisé tel que celui des SMVDA. Le réglage du matériel concerne les charrues, épandeurs, pulvérisateurs, moissonneuses batteuses, etc. Les initiatives telles que celles qui sont initiées par la DGPA, notamment en coordination avec les CRDA qui bénéficient du concours d'un machiniste dans leur staff technique, rencontrent un certain succès. Il existe même des cas où des exploitants « réclament » le service de sensibilisation-vulgarisation-formation concernant le réglage du matériel.

485. L'UTAP joue un certain rôle concernant ce thème aussi bien en coordination avec les CRDA concernés qu'en mobilisant les moyens propres de l'Organisation professionnelle. Le cadre actuel dans lequel sont conçues et mises en œuvre les opérations orientées « réglage de matériel » est celui de la Commission de Suivi des Campagnes.

486. Néanmoins, d'après les responsables de la DGPA contactés à ce sujet, cela peut être mieux structuré dans la direction des axes suivants :

- Meilleure généralisation des initiatives « réglage de matériel » au-delà des seuls CRDA qui disposent de compétences nécessaires dans leur staff technique. Cette proposition rejoint l'idée plus centrale d' « injecter » plus de thèmes « machinisme » dans les prérogatives des CDRA et les doter des moyens humains et matériels pour réaliser cette mission.
- Meilleure coordination entre les structures ayant la responsabilité sectorielle de la production tel que la DGPA, de l'optimisation des moyens tel que la DGGREE pour le machinisme, de la recherche tel que l'INGREEF et l'INRAT, des supports de Communication tel que la AVFA et de la mobilisation des exploitants tel que l'UTAP.
- Meilleure conception des programmes d'intervention en termes de choix des thèmes, des timings, de la régionalisation des interventions, du suivi-évaluation des actions, de l'incorporation des résultats d'expériences internationales concluantes (benchmarking), etc.

487. D'autres éléments de diagnostic ressortent des entretiens d'évaluation menés dans le cadre de l'étude : (i) l'approche participative reste à introduire dans le choix des thèmes à vulgariser (ii) la sensibilisation ne saurait pallier la défaillance de formation, (iii) il peu de rapports entre la vulgarisation et la recherche scientifique. L'exemple de l'Egypte est à méditer, les chercheurs y consacrent 50% de leur temps à la formation-vulgarisation, (iv) l'Etat se désengage de la vulgarisation sans qu'il y ait une relève en termes de développement du « conseil » : il n'y a jusqu'à présent que 64 conseillers agricoles (pour le demi million d'exploitants agricoles, qui sont dans leur totalité des retraités du Ministère de l'Agriculture.

[8] Cf en annexe un document de l'INRGREF concernant leur participation aux journées de démonstration

9.8 L'enseignement supérieur et la recherche scientifique

9.8.1 L'enseignement supérieur agricole

488. L'enseignement supérieur agricole a été réorganisé en 1990 avec la création de l'Institut de Recherche et d'Enseignement Supérieur Agronomique (IRESA) qui chapeaute tout l'enseignement supérieur agricole et la recherche dans le domaine de l'agriculture. L'IRESA fixe les grandes orientations des établissements selon la stratégie nationale, afin d'harmoniser la formation. L'enseignement supérieur agricole est dispensé dans huit établissements différents qui forment des ingénieurs agronomes (bac + 5), des médecins et docteurs vétérinaires (bac + 6) et des techniciens supérieurs (BTS, bac + 3). C'est un système assez proche du système français. Néanmoins, les diplômés issus de l'enseignement supérieur restent très éloignés des agriculteurs et du terrain, ce qui peut expliquer en partie le fort taux de chômage auquel sont confrontés les jeunes diplômés. Les grandes exploitations agricoles recrutent souvent des techniciens qualifiés (parfois des ingénieurs diplômés des instituts supérieurs d'agriculture) comme chefs d'exploitation (moins chers et aussi performants selon les responsables de ces unités) ; mais ces grandes exploitations (dont les SMVDA) faibles en nombre n'accueillent qu'un nombre limité. Un effectif limité de sortants est recruté par le Ministère de l'Agriculture sur concours ; un troisième effectif réduit s'oriente vers l'installation à son propre compte, souvent en favorisant les technologies de pointe.

489. La formation à l'ESIER de Medjez El Bab procède de 3 axes : mécanique, gestion, machinisme. Il y avait de plus en plus de difficultés d'embauche des diplômés de l'ESIER à cause de l'intitulé « machinisme agricole ». Aussi, le nom du département a changé , devenu depuis « Génie mécanique et agro-industriel ». En moyenne, une vingtaine d'ingénieurs sortent de l'Ecole.. Leur principal débouché est de type technico-commercial. Il y a une ambiguïté de la formation «à cheval » entre le technique et l'agronomique. L'ESIER a plus de liens avec l'enseignement supérieur qu'avec l'enseignement supérieur agricole. Il n'y a plus d'année préparatoire, les étudiants sont recrutés à partir du tronc commun de l'enseignement supérieur (école d'ingénieurs) avec une formation en technologie. L'ESIER assure également une formation à la carte, notamment pour les étudiants africains, pour les services du contrôle technique de l'ATTT, des journées d'information et séminaires pour techniciens des CRDA (réglage des MB ou sur des thèmes labour, semis, récolte fourrages, récolte grains). L'Ecole participe aux journées de la vulgarisation organisées par l'AVFA.

490. L'enseignement n'arrive plus à suivre les évolutions rapides des technologies nouvelles en matière de machinisme agricole. Les interlocuteurs de l'ESIER à l'IRESA ne sont pas suffisamment qualifiés pour comprendre le machinisme ou le génie mécanique. Le budget (Titre I et Titre II) est géré par l'IRESA tandis que le contenu des programmes est défini avec l'Enseignement Supérieur.

491. Le corps enseignant en machinisme agricole totalise 6 Ph D (ou docteurs d'Etat) dont 3 à l'ESIER, 1 à l'INAT, 1 à l'INGREF, 1 à Chott Mériem tous maîtres assistants. Il n'y aucun machiniste dans le collège A du corps enseignant. Il n'y a pas de 3ème cycle « machinisme » dans les écoles supérieures agricoles.

9.8.2 La recherche en machinisme agricole

492. La recherche est encore plus récente que la formation. Jusqu'en 1994-95, il n'y avait qu'un seul chercheur à l'INGREF puis il y a eu recrutement de 3 chercheurs à Tunis, d'un chercheur à Sfax et d'un autre à Médenine, en plus des enseignants spécialistes en la matière de l'Ecole Supérieure de Medjez. La restructuration de la recherche scientifique a démarré réellement en 1998. Actuellement il y a 3 projets fédérateurs dans le domaine du machinisme agricole:

- **PF1 : les techniques culturales dans les assolements des grandes cultures** (coordonné par Hamza, INAT). Les 4 actions du projet de recherche sont : (i) l'analyse des techniques de préparation du sol pour une amélioration de la rentabilité du blé ; (ii) le travail du sol et la préparation du lit de semences dans les assolements des grandes cultures ; (iii) l'effet de quatre chaînes de préparation du lit de semences ; (iv) les techniques de traitement phytosanitaire en grandes cultures céréalières.

- **PF2 : la mécanisation des petites et moyennes exploitations** (coordonné par Mansouri, INRGREF). Les 5 actions du projet de recherche sont : (i) la culture attelée ; (ii) la petite motorisation ; (iii) l'entretien des oliveraies ; (iv) l'influence des techniques sur les performances agronomiques de certaines espèces fruitières ; (v) la mécanisation des cultures maraîchères dans le Centre de la Tunisie.

- **PF3 : les techniques de récolte et de post-récolte** (coordonné par Ben Abdallah, INRGREF). Les 4 actions du programme de recherche sont : (i) les performances et le fonctionnement des installations de stockage des céréales ; (ii) les pertes de grains durant la récolte ; (iii) la récolte mécanique des olives ; (iv) l'optimisation des pertes de grains sur les moissonneuses batteuses.

493. Bien que certains chercheurs considèrent que les moyens de la recherche se sont améliorés par rapport à la situation prévalant avant la restructuration. cependant, l'équipement nécessaire à la recherche met trop de temps pour leur parvenir. Le système est lourd et fonctionne au « compte-gouttes ». Les résultats en matière de recherche n'ont pu être évalués, le délai étant encore trop court.

494. Des entretiens ont été menés avec un certain nombre d'institutions pour faire état des progrès et des obstacles en matière de recherche orientée « mécanisation des opérations culturales », à savoir : l'IRA (Médenine), l'Institut de l'Olivier (Sfax), l'INRAT (Tunis), l'INRGREF (Béja) et l'ESIER (Medjez El Bab). En substance, on peut relever les principaux éléments de diagnostic suivants :

- l'IRA Médenine travaille essentiellement sur les problèmes d'érosion éolienne. Il n'y a pas à proprement parler de recherche sur la mécanisation en zones arides. Toutefois il y aurait une connexion avec les questions relatives à l'érosion. Selon le chercheur enquêté, les principaux résultats concernent l'effet des charrues en zones arides et l'impact sur les phénomènes d'érosion.

- l'Institut de l'Olivier travaille sur les thèmes : récolte mécanique, travail du sol. En ce qui concerne la récolte mécanique, elle est pratiquée à 100 % en Italie et en Espagne. Cette innovation sera nécessaire en Tunisie à cause de la pénurie de main d'œuvre. Des essais pour évaluation de différents types de vibreurs sur différents types d'arbres au Centre et dans le Sud ont été réalisés. Constat : inefficacité du taux de chute (40 à 50 % de la charge totale). L'Institut de l'olivier travaille sur l'introduction de filets plastique et des échelles en aluminium, de peignes vibrants, de peignes rotatifs, de secoueurs (vibreur porté l'ouvrier), du vanage mécanique. A titre d'exemple, le peigne rotatif (d'une valeur de 1500 DT amortie sur 5 ans) a doublé le rendement journalier de l'ouvrier.

- l'INRGREF a développé dans la région de Béja des recherches en matière d'outils adaptés à la mécanisation des petites et moyennes exploitations (Lafergue). Ces travaux ont abouti à la conception d'une gamme d'outils adaptés à la traction animale (surtout dans les zones de montagne) dont le développement n'a pas dépassé le stade de la fabrication artisanale, aucun industriel n'ayant été motivé par la fabrication en série des outils conçus, étant donné l'exiguïté du marché.

- Le Centre d'Essais dont la création n'a toujours pas vu le jour, devrait être reposé, à présent, non pas de la même façon que dans le Plan Directeur de la Mécanisation agricole, mais d'une façon nouvelle tenant compte des évolutions connues par le secteur depuis la fin des années 1980. A cette époque, l'approche de la question était déterminée par le type de mécanisation dans lequel s'était engagé le pays avec la création du CMT qui ambitionnait non seulement de couvrir les besoins du pays mais aussi d'exporter vers les pays arabes et africains. Selon un responsable de l'époque, « on voyait grand ». Certains fabricants commençaient à fabriquer des charrues, des pulvérisateurs etc...Il fallait être en mesure de donner une appréciation sur les machines et outils en cours de fabrication. Avec la disparition du CMT et la libéralisation du secteur, le projet a été abandonné progressivement.

- Il faudrait reposer la question aujourd'hui, en des termes nouveaux, en rapport avec les évolutions du secteur. Le centre d'Essais devrait être réenvisagé sous la forme d'un Centre technique à l'image du CETTEX, du CETIME, du CETEC... dont le rôle ne se limite pas aux essais mais qui apporterait un appui aux différents opérateurs de la filière en matière d'information (bases de données), de formation, de recyclage, d'expertise. Le dimensionnement, la structure, les objectifs, le rôle de ce centre technique resteraient à définir en concertation avec l'Administration, la Profession etc...si l'idée était retenue dans le cadre de cette étude.

X. Cadre institutionnel et réglementaire

495. L'analyse institutionnelle consiste à identifier les instances décisionnelles et leurs prérogatives en matière de régulation du secteur du machinisme agricole et à définir les contraintes qui nécessitent des actions de réforme. Plusieurs institutions départementales interviennent dans la régulation du secteur : principalement e Ministère de l'Agriculture mais aussi le Ministère du Commerce, le Ministère des Finances et le Ministère de l'Industrie et au sein du Ministère de l'Agriculture, au niveau de plusieurs Directions.

496. Le cadre réglementaire du secteur porte sur les conditions d'importation et les incitations à l'investissement en matériel agricole. Après une période d' « encadrement » par l'Etat du secteur machinisme agricole », à travers la promotion industrielle et le contrôle de l'importation, on est passé à une phase de libéralisation comme mode de régulation. Actuellement, la question se pose en termes de dosage de l'intervention de l'Etat dans la régulation du secteur, étant entendu que libéralisation ne signifie pas absence de réglementation. Même dans le cadre d'un régime plus concurrentiel, il ne saurait exister et se développer sans une sérieuse réglementation de la concurrence.

10.1 Le MAERH et l' « encadrement » du secteur

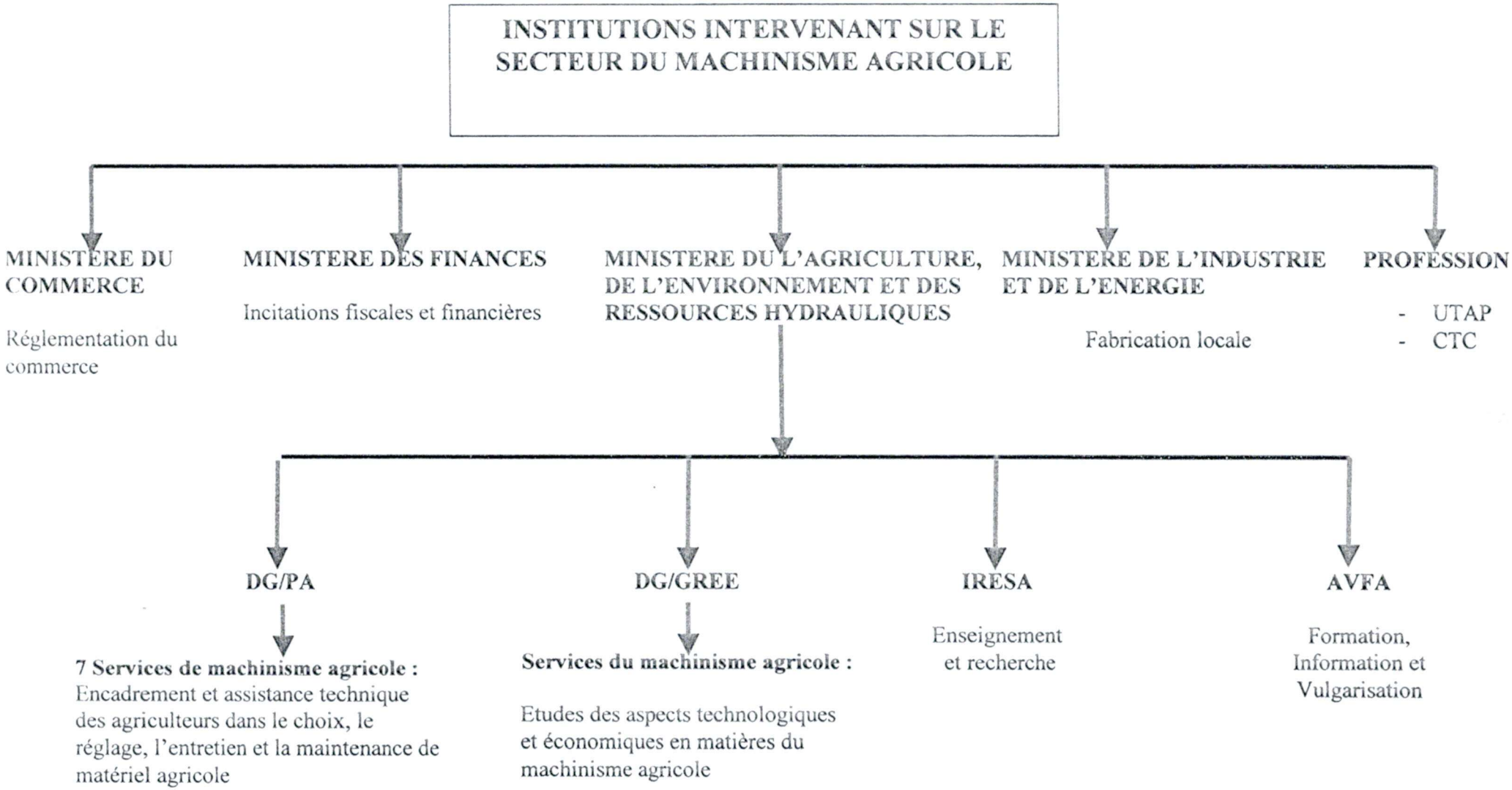
497. Le MAERH intervient dans le pilotage du secteur, à travers la DGGREE, par les études, notamment, celles à caractère stratégique. La DGGREE a donc un rôle de suivi et de proposition de mesures ou réformes sur les différents aspects touchant le développement et le fonctionnement du secteur. L'IRESA représente l'instance de tutelle de l'enseignement et de la recherche scientifique, l'AVFA celle des domaines de la formation professionnelle agricole et la vulgarisation. La DGEFIOP assure l'encadrement des coopératives et gère les dépenses de subventions au titre du dégrèvement des carburants. La DG de la Production Agricole intervient également dans la vulgarisation et dans l'encadrement des agriculteurs notamment avec les unités « Céréales » au niveau des CRDA.

498. Le machinisme agricole est traité par la DGGREE comme une des missions faisant partie de ses prérogatives, où cette Direction intervient sous la forme de « propositions ». Son intervention est horizontale, la DGGREE a en charge les relations avec les autres ministères notamment :

- l'élaboration de la liste des avantages,
- l'actualisation du matériel contenu dans le décret 94/1031(voir infra),
- les normes de dégrèvement des carburants,
- les normes de la CT 33 de l'INNORPI.

499. Les autres instances peuvent décider de mesures touchant le machinisme agricole dans le cadre de leurs prérogatives sur la base des recommandations de la DGGREE.

500. Les responsabilités du MAERH ont toutefois fortement évolué en matière d'encadrement du secteur : de l'intervention directe, jusque y compris l'octroi des autorisations d'importation du matériel agricole, à un simple « suivi » du secteur. Dans le schéma qui suit sont présentées les niveaux décisionnels à l'intérieur du MAERH et les types de mission ayant pour objet le secteur machinisme agricole.


INSTITUTIONS INTERVENANT SUR LE SECTEUR DU MACHINISME AGRICOLE
MINISTERE DU COMMERCE
Réglementation du commerce
MINISTERE DES FINANCES
Incitations fiscales et financières
MINISTERE DU L'AGRICULTURE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DE L'ENERGIE
Fabrication locale
PROFESSION
- UTAP
- CTC
DG/PA
7 Services de machinisme agricole : Encadrement et assistance technique des agriculteurs dans le choix, le réglage, l'entretien et la maintenance de matériel agricole
DG/GREE
Services du machinisme agricole :
Etudes des aspects technologiques et économiques en matières du machinisme agricole
IRESA
Enseignement et recherche
AVFA
Formation, Information et Vulgarisation

10.2 Le Ministère du Commerce

501. La commercialisation du matériel agricole par les concessionnaires obéissait au décret loi 61-14 du 30 août 1961 qui définissait les conditions d'octroi de l'agrément par une Commission Consultative, sur la base d'un dossier comportant un contrat entre un concessionnaire tunisien et le fabricant direct (ou concédant) étranger et des conditions d'exercice de base (conditions techniques). La Commission Consultative donnait un accord de principe puis enquêtait sur les lieux pour examiner les conditions d'exercice de base et accordait ensuite un agrément définitif (permanent).

502. En 1998, modification de la réglementation par l'arrêté du 22/12/1998 par lequel l'agrément devient valable seulement une année. A partir de 2001, la réglementation de l'activité est régie par la loi n°66 du 10/7/2001, portant abrogation des autorisations administratives. L'autorisation est remplacée par le dépôt d'une déclaration d'activité (accompagnée de la signature d'un cahier de charges[9] pour les nouveaux concessionnaires).

503. Le contrôle du respect du cahier des charges ne se fait plus a priori, il se fait à présent a posteriori. Cependant d'après les entretiens et enquêtes menés dans le cadre de la présente étude, aucun concessionnaire n'a été contrôlé.

10.3 Le Ministère des Finances

10.3.1 Les avantages accordés aux équipements agricoles

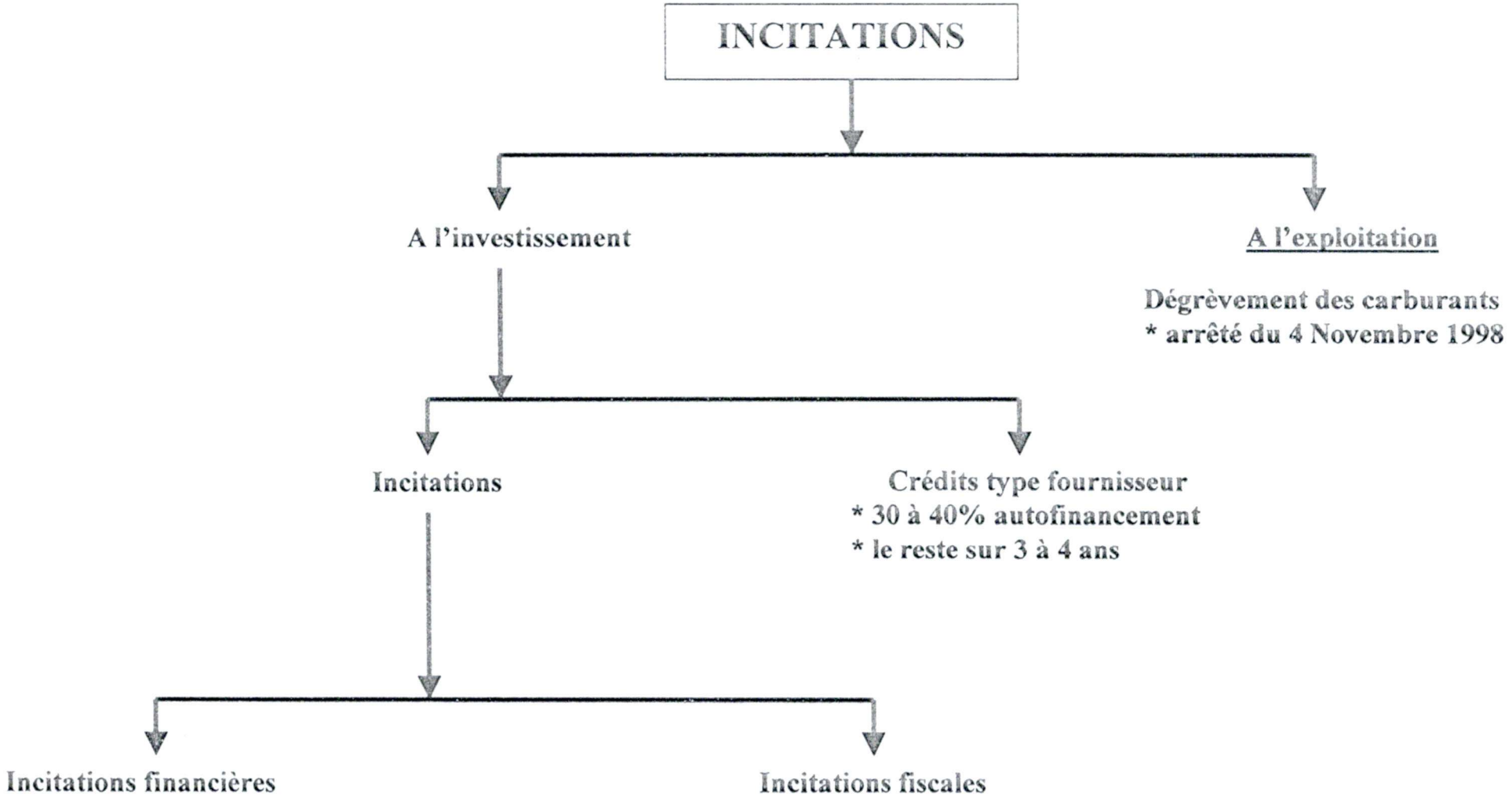
504. Les avantages sont ceux prévus par l'Art 30 du Code des Investissements Agricoles, avantages à l'importation : exonération de droits de douane, suspension de la TVA et avantage à l'acquisition locale : suspension de la TVA.

505. Le décret d'application est mis à jour et actualisé par le Ministère des Finances sur la base des demandes des promoteurs et du Ministère de tutelle (Ministère de l'Agriculture).

506. La procédure est pratiquement automatique : il suffit de présenter, à l'importation, une déclaration d'investissement dans un projet agricole et, à l'acquisition locale, une attestation de suspension de la TVA. L'importateur doit cependant prouver l'usage agricole auquel est destiné l'équipement importé et présenter si nécessaire une fiche technique pour les besoins du classement du produit selon le code NGP.

507. Le problème se pose surtout pour les pièces de rechange qui supportent encore des droits de douane (pouvant atteindre 43%) et la TVA (18%). Les listes qui paraissent dans le décret dit « conjoncturel » ne sont pas exhaustives et ne le seront, d'ailleurs, jamais. Elles traduisent la situation actuelle mais pas celle qui prévaudra demain. L'agriculteur qui achète un équipement nouveau, l'agriculteur qui cherche à innover, se trouve confronté à ce problème. Il n'y a pas eu dans le cas du machinisme agricole des mesures telles qu'en ont bénéficié les volets « économie d'eau » ou « cultures biologiques ».

[9] Voir cahier de charges en annexe.



	PInv.	PSpec
A	25 %	25 %
B	20 %	15 %
C	7 %	15 %

- Décret n° 95-1764 du 2 octobre 1995 pour les pièces de rechange (10% DD et 0% TVA)

- Décret n° 94-1031 du 2 mai 1994 pour les équipements en entier (0% DD et 0% TVA)

10.3.2 Les avantages fiscaux

508. Aux avantages précités, s'ajoute des avantages fiscaux. Le privilège fiscal est déterminé pour 3 listes de produits, liste 1 : droits de douane à 10%, liste 2 : TVA à l'importation 0%, liste 3 : production locale TVA à 0%. Cette liste est sujette à révision par décret du ministre des Finances.

10.4 Le Ministère de l'Industrie

509. Le Ministère de l'Industrie intervient notamment en matière de normalisation, à travers l'INNORPI, et à travers le programme de mise à niveau concernant l'industrie en général et en particulier celle de la fabrication de matériel agricole. La loi N°82-66, relative à la normalisation et la qualité, a été promulguée le 6 août 1982. Cette loi a été accompagnée de plusieurs décrets fixant les catégories de normes et les modalités de leur élaboration et de leur diffusion relative, le système de certification, le fonctionnement de l'INNORPI (Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle), etc...

510. Depuis la création de l'INNORPI, 5289 normes tous produits confondus ont été élaborées jusqu'au 31/12/2002. Les normes sont élaborées par l'INNORPI en collaboration avec les centres techniques, les ministères concernés, les entreprises, les consommateurs (ODC), l'UTICA et les laboratoires d'analyses. Il s'agit de normes tunisiennes (NT) homologuées ou enregistrées. La norme homologuée est d'application facultative. La norme enregistrée a fait l'objet de toute une procédure aboutissant à son adoption par la Commission Technique de l'INNORPI.

511. Plusieurs normes ont été ainsi élaborées par l'INNORPI pour le matériel agricole par la CT[10] 33 : Tracteurs, matériels agricoles et forestiers. Ces normes sont largement inspirées par les normes européennes et françaises en premier lieu. Elles offrent un cadre pour les entreprises de fabrication du matériel agricole qui souhaitent la certification de leurs produits. Mais la norme n'est pas obligatoire. C'est par la réglementation que les responsables d'un secteur peuvent imposer telle ou telle norme. Il en est de même de la mise à niveau. Seules les entreprises décident de s'engager ou pas dans la mise en place d'un programme de mise à niveau.

512. « Le catalogue 2001 des normes tunisiennes » contient 195 normes enregistrées qui concernent le matériel agricole et assimilé. Elle sont numérotées de la NT 33.01 à la NT 33.197 avec un saut des numéros 33.11 et 33.50. Il s'agit de normes de classifications et de spécification sans aucune obligation de respect de la part des industriels ou des importateurs. En effet, en Tunisie, il n'existe pas de normes homologuées pour le matériel agricole, pour que leurs applications soient obligatoires.

513. Bien que les premières normes ISO concernant le matériel agricole remontent à 1976, les premières normes tunisiennes n'ont été enregistrées qu'en 1985. Les dernières normes enregistrées datent de 1997. La chronologie des enregistrements entre 1985 et 1997 est présentée dans le tableau suivant. Au cours de l'année 2001, certaines normes ont été, soit révisées soit annulées par de nouveaux « projets de normes tunisiennes » (PNT 33.n° (2001)). Un projet de norme est proposé aux membres de la commission technique qui au bout de deux mois doivent donner leur avis sur ledit projet.

[10] CT : Commission Technique

Tableau N°165. Normes enregistrées relatives au matériel agricole

ANNEE	Nombre de normes enregistrées
1985	6
1989	5
1995	3
1997	181
TOTAL	195

Cette période écoulée sans aucun avis sur le projet devient une norme et sera, automatiquement, enregistrée par l'INNORPI. Dans le cas où un ou plusieurs membres s'opposent à un projet de norme, une révision s'impose pour introduire les corrections nécessaires. Les projets de normes tunisiennes concernant la CT33 sont au nombre de 21.

514. ***Conclusion à la partie institutionnelle.*** *Le volet institutionnel met en évidence le fait que le secteur « machinisme agricole » a connu une sorte de relâchement institutionnel « lâché », dans le sens où il a été affecté à la DG/GREE si non de toute politique, ou stratégie, ou ligne de conduite et sans donner de moyens à la DGGREE en dehors de l'« autorisation de faire des études », ce qu'elle vient d'ailleurs de concrétiser au niveau de la présente étude. Cette liberté de navigation a manqué d'autant plus d'éléments de pilotage que les instruments qui jusque-là ont symbolisés le secteur à savoir les Coopératives centrales et régionales de services de motoculture ont été liquidées. Quant à l'« encadrement » par les autres départements tels que l'« industrie », le « commerce » ou les « finances », il s'agit d'un abus de langage puisque ces départements ne développent rien de spécifique, en dehors des instruments réglementaires par lesquels ces départements gèrent le reste de leur activité : il n'existe aucune spécificité réglementaire qui concerne le machinisme agricole en tant que tel.*

XI. Aperçu sur la mécanisation agricole dans le monde

515. Dans les années 1990, le parc mondial de tracteurs était estimé, selon la FAO, à environ 27 millions d'unités dont 20 millions dans les pays développés et 7 millions dans les pays en développement. Dans les pays développés, les tracteurs sont essentiellement détenus par l'Union Européenne (à 15) (7 millions) et les Etats Unis (5 millions). Dans les pays en développement, c'est surtout en Asie qu'on compte le plus de tracteurs. L'Afrique arrive en dernière position. L'ensemble des pays arabes ne compte que 500 000 tracteurs. C'est en Syrie (100 000), en Algérie (94 000) et en Egypte (90 000) qu'on en compte le plus grand nombre. La Tunisie qui comptait 36 000 tracteurs arrivait derrière le Maroc avec 43 000 tracteurs.

516. Le parc de moissonneuses batteuses reflète la même répartition. Le parc était estimé à 4 millions d'unités dont 3 millions dans les pays développés. Les Etats Unis sont toujours en première position avec 662 000 unités, suivis de l'Union européenne (à 15) (516 000 unités). Le Canada compte 120 000 unités et la France 91 000. La Chine détient 200 000 unités. Les pays arabes en comptent au total 35 000 unités. L'Algérie arrive en première position avec 9 250 unités suivie de la Syrie (4700), l'Irak (4 000 unités), le Maroc (3 800) et la Libye (3 400). La Tunisie (2 850) arrive devant l'Egypte (2 400 unités).

517. C'est en Asie qu'a eu lieu la mécanisation la plus rapide avec un taux de croissance pour les tracteurs de 6,7 pour cent par an, contre 5,2 pour cent pour l'ensemble des pays en développement. L'Afrique et l'Amérique du Sud ont enregistré un taux de croissance d'environ 3,3 pour cent.

Tableau N°166. Taux de croissance des effectifs de tracteurs, 1975-1997, et part du total mondial en 1997

	Taux de croissance, 1975-1997	% du total mondial 1997
	Tracteurs	Tracteurs
Pays en développement	5,2	24,5
Afrique	3,4	1,7
Asie	6,7	16,7
Amérique du Sud	3,2	4,9
Pays développés	0,8	75,5
Monde	1,5	100

518. Le développement de la mécanisation a surtout touché les pays en développement, où le nombre des tracteurs était en 1997 trois fois plus élevé qu'en 1975, le nombre des moissonneuses-batteuses étant quant à lui 4,4 fois supérieur et le nombre des trayeuses huit fois supérieur. Pourtant, en 1997, les pays développés détenaient encore 75 pour cent de l'ensemble des tracteurs, 80 pour cent des moissonneuses-batteuses et 5 pour cent des trayeuses dans le monde. A mesure que les pays pauvres progressent, il ne fait pas de doute que ces proportions évoluent en leur faveur. Toutefois les organisations internationales telles que la FAO signalent les risques pour les travailleurs et pour l'environnement qui accompagnent cette plus grande utilisation de machines et de pesticides, ce qui peut contrebalancer les avantages liés à l'augmentation des rendements.

519. La mécanisation s'est traduite par une baisse importante de la population active agricole et par un accroissement de la taille moyenne des exploitations sur les trente dernières années du 20ème siècle. La tendance actuelle est plutôt à la baisse de la mécanisation lourde dans les pays développés suite aux nouvelles politiques qui se mettent en place à la fois pour préserver davantage l'environnement, pour réduire les excédents agricoles et

pour faire baisser les coûts de production. L'agriculture de précision est recherchée notamment en matière d'application des engrais et des pesticides.

Tableau N°169. Indicateurs de mécanisation

	N. tracteurs / 1000 travailleurs agricoles		N. tracteurs/100 000 de terres arables	
	1979-81	1994-96	1979-81	1994/96
Monde	19	20	172	187
Asie orientale et Pacifique	2	2	55	61
Europe et Asie centrale	67	103	223	172
Amérique latine et Caraïbes	25	34	95	112
Moyen-Orient et Afrique du Nord	12	24	61	118
Asie méridionale	2	5	26	83
Afrique subsaharienne	3	2	23	18
Europe (UME)	451	812	888	953

520. Le ration nombre N. d'ha/tracteur est plus révélateur du degré relatif de mécanisation globale par pays. Ainsi la moyenne mondiale est de 60 ha par tracteur. La Tunisie, avec 143[11] ha/tracteur, arrive après la Libye (63 ha/tracteur) et l'Algérie (87 ha /tracteur) et devant le Maroc (225 ha/tracteur). Dans le cas de l'Egypte, le Liban et la Syrie, le nombre important de motoculteurs (30% du parc au Liban) est à signaler.

Tableau N°170. Nombre d'ha par tracteur

Zone /pays	Nombre d'ha/tracteur	Zone /pays	Nombre d'ha/tracteur
France	15	Inde	111
Union Européenne (15)	19	Koweït	112
Espagne	21	Chine	122
Égypte	37	**Tunisie**	**143**
États-Unis d'Amérique	37	Djibouti	167
Liban	40	Maroc	225
Syrie	53	Qatar	256
Monde	**60**	Yémen	257
Canada	62	Bahreïn	353
Libye	63	Arabie saoudite	381
Jordanie	69	Oman	533
Brésil	81	Somalie	628
Algérie	87	Émirats arabes unis	650
Iraq	93		

Source : nos calculs

521. Dans l'ensemble des pays en développement la mécanisation ne s'est pas accompagnée, contrairement à l'évolution connue dans les pays industrialisés, d'une réduction de la

[11] Les statistiques internationales, généralement, ont un intérêt sur le plan de la comparaison entre les pays et les régions. Elles ne sont pas toujours remises à jour. Ainsi , pour la Tunisie , actuellement l'indicateur en question est 113 ha / tracteur.

population active dans l'agriculture et de l'accroissement de la taille des exploitations. Tout se passe comme si le facteur « machines agricoles » réduisait la pénibilité de l'effort humain sans réduire pour autant le nombre d'actifs au niveau global. L'agriculture continue à occuper une fraction importante de la population active en même temps qu'on observe un accroissement des performances en termes de rendements. Cependant la contribution de l'agriculture dans le PIB s'est pratiquement maintenue au même niveau : c'est le cas de la Tunisie depuis au moins 20 ans.

B 1951 11804

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Direction Générale de Génie Rural
et de l'Exploitation des Eaux

ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE ET DES PERSPECTIVES D'AVENIR DU SECTEUR DU MACHINISME AGRICOLE EN TUNISIE

PHASE 3 : PLAN D'ACTION

Rapport définitif

IDEACONSULT®
GROUPE STUDI

Mai 2006

SOMMAIRE

1. RAPPEL DES OBJECTIFS A L'HORIZON 2020 3
2. LES AXES DE DEVELOPPEMENT DE LA MECANISATION AGRICOLE 7
   2.1 La maitrise des couts 7
   2.2 Politique de qualite du materiel 8
   2.3 Politique de qualite du travail 8
   2.4 Le respect de l'environnement 8
   2.5 L'optimisation du choix des outils 9
3. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DU PLAN D'ACTION 14
   3.1 Reorganisation de l'environnement institutionnel du secteur 16
   3.2 Amelioration de la competitivite du secteur du machinisme 25
   3.3 Developpement des competences 32
   3.4 Recherche-developpement et transfert de technologie ... 35
4. FICHES PROJETS 38
   4.1 Fiche projet 1 : Renforcement des capacites de la DGGREE 39
   4.2 Fiche projet 2 : Creation du Centre Technique du Machinisme Agricole 41
   4.3 Fiche projet 3 : Impulser la creation de societes de services agricoles 45
   4.4 Fiche projet 4 : Normalisation 47
   4.5 Fiche projet 5 : Reglementation 48
   4.6 Fiche projet 6 : Mise a niveau de la fabrication locale et certification des produits 50
   4.7 Fiche projet 7: Reforme de l'enseignement superieur en machinisme agricole 52
   4.8 Fiche projet 8 : Renforcement de la formation professionnelle 54
   4.9 Fiche projet 9 : Renforcement de la recherche scientifique 56
   4.10 Fiche projet 10 : Reforme de la vulgarisation en machinisme agricole 58
5. COUTS ET AVANTAGES DU PLAN D'ACTION 61
   5.1 Les couts du plan d'action 61
   5.2 Les avantages attendus 61
   5.3 Classification et hierarchisation des actions 62

1. Rappel des objectifs à l'horizon 2020

1. L'objectif ultime est d'apprécier les besoins en différents outils, gammes de puissance de tracteurs et machines automotrices de l'agriculture tunisienne, sous contrainte d'optimisation de la conduite de la mécanisation au sein de l'exploitation. La démarche privilégiée consiste, non pas à évaluer les besoins en termes de niveau d'équipement (CV/h) mais plutôt en termes d'utilisation de différents types de matériel selon les opérations culturales et les conditions du milieu. Ces besoins doivent permettre de réaliser les différentes opérations mécanisées convenablement, au moment opportun et dans les délais, en préservant sinon en améliorant l'environnement, avec un coût minimum.

2. Le parc futur devrait permettre la réussite de campagnes agricoles du point de vue de la réalisation convenable des différentes opérations culturales, tout en veillant à la protection de l'environnement et à la durabilité de l'exploitation notamment d'un point de vue économique (rentabilité des investissements, compétitivité des coûts de production, revenu, emploi..) et technique (conservation sinon amélioration des potentialités).

3. L'approche proposée pour cette estimation des besoins est celle communément appelée méthode de « bilan de traction » qui se présente comme la plus adaptée au contexte : prise en considération du parc existant, des techniques pratiquées et du matériel à rendre disponible dans le futur sur le marché.

4. Cette approche se base sur une productivité prévisionnelle du matériel, définie à partir d'une évolution progressive de la technicité des usagers et des conditions d'approvisionnement en matériel. En revanche, cette approche ne peut pas tenir compte de l'évolution technologique à venir et se limite à l'introduction ou le renforcement de la part du matériel performant actuellement introduit et en vente (tracteurs de grande puissance, machines automotrices, matériel combiné).

5. Sur la base des résultats des simulations d'évolution des modèles d'exploitations, de l'occupation du sol et des itinéraires techniques, les superficies à travailler (ST) par région ont été calculées, en spécifiant la taille de la parcelle sinon de l'exploitation et éventuellement les caractéristiques du terrain (importance du relief et nature du sol).

6. En prenant en considération les recommandations de la vulgarisation (enquête CRA de la première phase de l'étude) quant à la période «favorable» de réalisation des opérations et les ST réparties par région, par taille d'exploitation, par nature du terrain et niveau de relief, les besoins de travail par opération culturale et par période de l'année ou par mois ont été estimés. Le résultat ainsi obtenu concerne les besoins de réalisation des superficies d'opérations culturales par mois, par région et par type de terrain selon sa vulnérabilité : pente (plat, relief, accidenté) et texture (lourde, légère..). Selon ces spécificités micro-zonales et la nature des opérations mécanisées, des unités de tracteurs-outils seront retenues en proposant des estimations de productivité ou normes d'utilisation.

7. Au regard de l'importance et de la répartition des travaux mécanisés à réaliser d'une part et des normes spécifiques d'utilisation, les besoins mensuels en heures de traction par type de matériel ou d'outils et par mois ont pu être dégagés. D'autre part, les besoins en superficie, les superficies par opération culturale des différentes

régions ont été déterminés sur la base de l'occupation du sol et des itinéraires techniques exprimant les besoins en opérations culturales.

8. Dans le scénario volontariste, qui a été retenu dans le cadre de la présente étude, l'estimation des besoins en traction a été faite séparément pour les grandes exploitations de plus de 200 ha, dont le nombre actuel est de 1410 et couvrent environ 894 000 ha, et les autres.

   a) Le premier groupe (les grandes exploitations) a tendance à s'auto-équiper et il est appelé à faire recours à la mécanisation de pointe : grande puissance, outils combinés. La superficie des opérations culturales travaillées à la traction mécanique s'élève à 7,65 millions d'ha soit l'équivalent de près de 9 passages par ha.

   b) Le second groupe est constitué par les exploitations de moins de 200 ha appartenant aux différents modèles d'exploitations (M1, M2, M3 et M4). La superficie des opérations culturales travaillées à la traction mécanique s'élève à environ 23, 8 millions d'ha soit l'équivalent de 6 passages par ha.

9. Les besoins en heures de traction ont été obtenus en multipliant la superficie de l'opération à exécuter par la productivité du matériel (unité tracteur outil retenue) concerné par l'exécution de l'opération.

10. Pour le scénario volontariste, les besoins en heures de traction sont estimés à environ 67,5 millions d'heures de traction, soit le double des besoins du scénario tendanciel. Cette nette augmentation s'explique par les améliorations au niveau des techniques culturales et le développement de la mécanisation des travaux agricoles.

11. Les besoins en matériel agricole ont été estimés à environ 240 000 outils et 48 000 tracteurs dans le scénario volontariste. Ce niveau d'équipement se caractérise par :

Scénario volontariste d'optimisation et de développement

Nombre	PME	GE
	2020	**2020**
Tracteurs	44 771	3 116
Outils d'attachement	215 054	24 746
Batteuses fixes	359	43
Moissonneuses batteuses	4928	917
MB à devers	870	162

12. Les résultats indiquent que l'agriculture tunisienne et en premier lieu les responsables du secteur ont à relever plusieurs défis en termes de déploiement d'actions d'envergure tendant à l'optimisation de l'utilisation du matériel agricole et ce, dans différents axes de formation, vulgarisation, recherche, encadrement des agriculteurs, suivi et veille technologique.

13. Les investissements actuels ont fait l'objet d'une estimation lors de la première phase de l'étude. Ils sont estimés à 100 MD par an. Pour l'approfondissement du scénario retenu, il s'agit d'estimer l'investissement additionnel annuel à partir de 2006, sachant que le plan d'action nécessitera la mise en place d'un dispositif qui prendra en charge la stratégie à l'horizon 2020, sur une période de 14 ans.

14. Les investissements futurs concernent le stock de capital à atteindre à l'horizon 2020. Le stock de capital actuel a été estimé sur la base des hypothèses suivantes :

    - un taux moyen d'amortissement de 10% pour le parc tracteur,
    - un équipement en outils d'attachement égal à 70% de la valeur du parc tracteur.

15. Le stock de capital actuel est évalué à 1, 7 milliards de dinars. Les investissements futurs sont estimés aux prix de 2005.

16. Les investissements annuels moyens par type de matériel ont été estimés comme suit.

Investissements annuels moyens (en 1000 DT) par type de matériel

Matériel agricole	à partir de 2006
Outils attelés	73 400
Tracteurs	97 700
Batteuses fixes	180
Moissonneuse batteuses (MB)	41 760
dont MB à devers	*8 850*
Motoculteurs et outils annexes	340
Mini-tracteurs et outils annexes	1 050
Equipement étables	540
TOTAL	**223 820**

17. Au niveau régional, pour le scénario volontariste d'optimisation et de développement, il ressort des calculs de projection des investissements, que le Nord aura la plus grande part avec 55% du total de l'investissement global, suivi du Centre avec 37% et du Sud 7%.
18. L'analyse peut être affinée par l'examen d'indicateurs de mécanisation. Les indicateurs les plus significatifs qui ont été calculés sont : l'investissement par ha, le nombre de CV par ha et la superficie par tracteur.

19. Les calculs sont différenciés selon les deux catégories d'exploitation M1, M2, M3 et M4 hors grandes exploitations (ou PME) et le reste des exploitations M4 (ou GE) dont la superficie est supérieure à 200 ha.

a. Petites et moyennes exploitations (PME)

20. Le tableau suivant donne le niveau d'investissement par ha. Pour les PME, la puissance spécifique passera à 0,60 CV/ha. La superficie par tracteur atteindra 112 ha.

Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (PME)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/tracteur (ha/tracteur)
Nord	788	0.65	107
Centre	491	0.7	100
Sud	238	0.4	176
Moyenne Pondérée	**548**	**0.60**	**112**

b. Grandes exploitations (GE)

21. Pour les GE, la puissance spécifique atteindra 0,7 CV/ha, la superficie par tracteur étant de 145 ha.

Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (GE)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/tracteur
Nord	1 316	1	101
Centre	240	0.24	394
Sud	314	0.34	285
Moyenne Pondérée	**878**	**0.7**	**145**

22. Si on considère la totalité des exploitations pour le scénario volontariste, on obtient une puissance moyenne de 0,63 CV /ha et une superficie moyenne de 114 ha par tracteur.

Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (PME + GE)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/tracteur
2020	**576**	**0.63**	**114**

23. Toutefois pour que l'investissement supplémentaire consenti aboutisse aux résultats attendus, des efforts sont à entreprendre pour engager des actions volontaristes d'encadrement et d'accompagnement de cet investissement.

2. Les axes de développement de la mécanisation agricole

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs axes de développement doivent être pris en considération :

- la maîtrise des coûts,
- une politique de qualité du matériel,
- une politique de qualité du travail,
- le respect de l'environnement,
- l'optimisation du choix des outils.

Ces objectifs seront atteints au moyen du recadrage du rôle de la mécanisation au sein de la politique de développement agricole, de la réorganisation du management du secteur, d'un meilleur encadrement et suivi du secteur, de la mise en place d'un système de veille technologique et d'une réforme de l'approche de la mécanisation dans l'enseignement, la formation professionnelle, la recherche et la vulgarisation.

2.1 La maîtrise des coûts.

Pour les grandes cultures, la part du coût de la mécanisation dans le coût de production avoisine, voire même dépasse les 50 % et devient contraignante au développement agricole si des interventions adéquates ne seront pas assurées.

La réduction du coût de production suppose l'amélioration de la productivité du matériel et la rationalisation des investissements et des coûts d'exploitation (réparation, entretien, énergie, stationnement...)

L'amélioration de la productivité du matériel peut résulter de :

- l'optimisation des durées d'utilisation obtenue par :
  - L'utilisation en commun du matériel ;
  - La réduction des temps de pannes (choix d'un matériel adéquat, disponibilité des pièces de rechange, qualification des réparateurs),
- la réduction des pertes de temps (organisation des chantiers, réduction des fourrières et aménagement foncier approprié),
- l'utilisation d'outils combinés,
- la sensibilisation et la formation des conducteurs.

En ce qui concerne la rationalisation des investissements et des coûts d'exploitation, elle nécessite :

- l'encadrement des exploitants au stade d'acquisition du matériel pour un choix judicieux du matériel (étude d'équipement de mécanisation),
- le développement et la mise à niveau des services après-vente des revendeurs,
- la formation des conducteurs pour une utilisation rationnelle du matériel.

2.2 Politique de qualité du matériel

De nombreuses défaillances de qualité de matériel sont à l'origine d'une exploitation non rationnelle des équipements agricoles et d'un surcoût d'utilisation. Ces défaillances sont constatées à tous les niveaux de matériels et types de pièces, à titre d'exemples : échancrures des pneus, fissures et cassures des bâtis, torsion des pièces travaillantes, consommation abusive de carburant, absence de pièces accessoires (coutre et rasette pour les charrues, gaine de protection des cardans..), dominance du matériel « standard » et quasi absence de matériel spécifique aux spéculations pratiquées.

Pour contourner les différentes défaillances il y a lieu :

- d'assister les exploitants à mieux choisir leur matériel : définition des besoins en fonction des spéculations et de la taille des exploitations, identification des types d'outils et choix des marques,
- d'assurer la qualité des équipements mis en vente : certificat d'origine et de conformité, fiches d'essai approuvées par des services compétents, mise à niveau du secteur des revendeurs, garantie d'achat,
- d'instituer la certification nationale de qualité du matériel et des services revendeurs,
- de créer un organisme de contrôle de qualité

2.3 Politique de qualité du travail

Cet aspect est de loin le plus difficile à cerner eu égard à la multitude des critères qui peuvent être pris en compte et leur variabilité en fonction des saisons et des régions. Deux principaux éléments conditionnent la qualité de travail : délai d'intervention et emploi d'outil(s) approprié (s).

Le premier aspect reflète la technicité de l'exploitant exprimé en une nécessité de réaliser l'opération culturale au moment propice du cycle végétatif ou de l'itinéraire technique conventionnel (à temps). Cet aspect, n'est pas très contraignant mais mérite toutefois quelques interventions pour actualiser et rectifier certaines notions techniques à travers la vulgarisation.

Le second aspect est lié à la disponibilité en nature et en nombre du matériel requis. Il exprime une « force de frappe » offerte par un matériel approprié à utiliser pour la réussite des campagnes agricoles. La consistance et la structure de ce matériel approprié dépendent des conditions climatiques, édaphiques et du plan cultural. Il est primordial que le matériel disponible (même insuffisant) soit en bon état de fonctionnement et soit prêt à être utilisé durant la campagne ce qui suppose une bonne programmation des opérations d'entretien et de remise en état (disponibilité des pièces de rechange, budgétisation, technicité des réparateurs).

2.4 Le respect de l'environnement

L'amélioration de la mise en valeur agricole moyennant l'utilisation de la mécanisation agricole doit être pérenne sans induire des effets indésirables sur le milieu environnemental. La préservation du sol semble être le principal objectif à atteindre. Ce patrimoine doit être protégé des méfaits de la mécanisation : destruction de sa structure, pollution due aux huiles de vidange, création de semelle de labour et hydromorphie etc.

A cet effet de nombreuses précautions et mesures sont à respecter durant l'acquisition et l'utilisation du matériel (choix des outils de travail du sol, respect de la vitesse d'avancement réduction de nombre de passages).

En outre, d'autres méfaits pourront provenir de l'utilisation des machines agricoles : incendie due au feu d'échappement, accidents de travail (renversement de tracteur). Tous ces méfaits feront l'objet d'un programme d'intervention pour sensibiliser les utilisateurs du matériel agricole à mieux saisir les dangers de la mécanisation sur l'environnement et les mesures à prendre :

- choix des outils ;
- collecte des huiles et pièce usées ;
- respect des normes de protection et de sécurité des conducteurs (accessoires de sécurité des ouvriers : arceau de protection, fourreau de cardan ....).

2.5 L'optimisation du choix des outils

Les orientations en matière de choix du matériel agricole dans l'avenir doivent cadrer avec les quatre principes précédemment développés et adaptées aux différentes situations définies par :

- la nature de l'opération à effectuer par culture,
- la taille de l'exploitation voire de la parcelle à travailler,
- les spécificités du milieu : sol et climat,
- la nature et les spécificités du matériel à utiliser (et disponible),
- les conditions intrinsèques : délai d'exécution, technicité des utilisateurs, volume de travail à réaliser et plan de charge.

Eu égard aux problèmes actuels, l'amélioration attendue du secteur de la mécanisation agricole pour contribuer à la promotion de l'agriculture tunisienne serait l'aboutissement et la concrétisation des efforts à déployer au niveau de l'exécution mécanisée des opérations culturales.

2.5.1 Les opérations de travail du sol

Ces opérations représentent en général entre 30 et 60 % des besoins de traction des exploitations et occupent le parc à près de 40 % des besoins de traction nécessaires.

Les opérations culturales qu'elles englobent sont assez diversifiées et varient en fonction de la culture, l'assolement, la taille des exploitations et les régions ; et les mutations y constatées sont peu significatives ou très lentes. Les « tentatives » de changement sont peu suivies à défaut de résultats approuvés ou acquis vulgarisés.

En fonction des catégories d'exploitants, l'itinéraire suivi est plutôt lié à la culture qui suit et non à l'assolement. Le résultat est la multiplication des opérations et des passages engendrant des surcoûts et des méfaits sur la structure du sol.

Les améliorations attendues concernent :

- la succession et le choix des outils,
- le nombre de passages,
- les conditions de travail.

En ce qui concerne la succession et le choix des outils, les techniques actuellement vulgarisées ne permettent pas de traiter scientifiquement toutes les situations et de répondre à chaque cas pour présenter des « fiches techniques spécifiques » : nature du sol, pente, précédant cultural ou type de succession culturale, pluviosité de la saison.

La recherche appliquée dans ce domaine pourrait s'orienter pour l'identification des itinéraires permettant de répondre aux différentes situations du milieu en tenant compte de l'importance et du suivi des précipitations.

Le choix des outils devrait être approfondi pour :

- mieux préserver le patrimoine édaphique : prohiber certains types d'outils dans certaines régions (outils à disques dans les régions au sols légers et fragiles),
- améliorer la productivité des outils (vitesse d'avancement),
- assurer une meilleure qualité de travail : restaurer l'opération « roulage pour le lit de semences », utilisation des outils à dents, utilisation des outils animés ...

En ce qui concerne le nombre de passages, il s'agirait de rationaliser l'utilisation des outils en réduisant le tassement du sol, les temps d'intervention et les coûts. Cet aspect pourrait être facilement traité au niveau des grandes exploitations auto équipées moyennant l'emploi d'outils combinés.

Dans certaines situations, la simplification des itinéraires techniques pourrait réduire notablement le nombre de passages (technique de non labour des vergers, semis direct..). Les premiers résultats sont encourageants d'un point de vue économique mais demeurent non approuvés techniquement (effets à long terme sur les caractéristiques physico chimiques du sol..).

En outre, la praticabilité de terrain demeure une contrainte majeure pour le bon déroulement des opérations de préparation du sol. En plus du choix des outils, le problème d'amélioration de l'adhérence des roues reste mal posée et en dehors des roues betteravières utilisées par les services des sociétés sucrières et la ferme de Fritissa durant les années 1980, peu d'actions sont observées pour améliorer cette adhérence (roues cages, jumelage des roues) notamment après la disparition du « chenillard ».

2.5.2 Les opérations de semis et de repiquage

En dépit de leur faible proportion dans la masse du travail requis pour la réussite des campagnes, ces opérations sont capitales et doivent être réalisées à temps et convenablement (espacement des semences et profondeur d'enfouissement).

Les efforts à déployer couvrent :

- le renforcement du semis mécanisé au niveau des petites et moyennes exploitations pour obtenir des semis homogènes et réguliers,
- l'amélioration des réglages des semoirs,
- la combinaison du semis aux opérations de préparation du sol,
- le développement du repiquage mécanisé des plants et des tubercules pour promouvoir certaines cultures au niveau des grandes exploitations.

2.5.3 Les opérations de fertilisation

Dans ce domaine et afin de réduire les coûts de production et en accompagnement aux efforts déployés en matière d'économie d'eau en irrigation, il y a lieu de renforcer la fertirrigation dont l'utilisation est déjà amorcée au niveau de certaines exploitations intensives.

Par ailleurs et en tenant compte des résultats de la phase diagnostic, la formation des exploitants pour le repérage du terrain reste incomplète ce qui ne permet pas d'assurer un épandage homogène des engrais, notamment avec les épandeurs centrifuges. L'épandage de couverture des céréales pourra être plus mécanisé en améliorant l'adhérence des roues et l'accès aux parcelles.

En ce qui concerne les fumures organiques, le problème reste posé même pour les grandes exploitations réputées jadis bonnes utilisatrices de fumier. Le recours à la mécanisation de cette opération permettra de valoriser d'importantes quantités de fumier en dégradation à l'air libre produit dans des fermes d'élevage. Le déroulement de cette opération avant les cultures salissantes (fourrages) permet un accroissement certain de la production principale (2 à 3 qx/ha de blé) et une amélioration du rapport C/N1 du sol.

2.5.4 Les opérations de traitements phytosanitaires

Actuellement ces opérations sont parmi celles les plus mécanisées en agriculture. Toutefois, de nombreux problèmes restent à résoudre:

- la suspension des rampes et son effet sur l'homogénéité des doses appliquées,
- l'homogénéité des doses et la nécessité d'équiper les appareils d'accessoires DPA (débit proportionnel à l'avancement),
- la réduction des pertes de produit en développant la pulvérisation électrostatique,
- les traitements phytosanitaires des oliveraies en tenant compte de la densité de plantation.

2.5.5 La mécanisation de la taille

La taille demeure une opération exécutée manuellement dans la quasi-totalité des cas. Elle peut être activée en la rendant moins pénible et plus rapide moyennant l'emploi des sécateurs pneumatiques ce qui suppose une organisation des chantiers (répartition des tailleurs), un équipement adéquat et un service d'entretien efficace.

2.5.6 Les opérations de récolte de fourrages

En matière de récolte de fourrage les efforts à déployer en termes de mécanisation concernent :

- le déroulement à temps des opérations de fauche, de fanage et d'andainage des fourrages foin. Ceci suppose la disponibilité d'outils adéquats et d'un tracteur équipé

[1] Taux de carbone /taux d'azote

de roues permettant l'accès facile aux parcelles. Les retards dans la réalisation des opérations impliquent une réduction de la qualité nutritive des foins (% de matière sèche, % de matière azotée digestible..),

- la mise en balle dont les problèmes demeurent inchangés : emploi de la ficelle au lieu du fil de fer, développement des balles rondes (petites ou grandes tailles),
- les problèmes de ramassage des balles et la possibilité de mécaniser l'opération,
- les opérations de mise en meule et la possibilité d'emploi de tapis convoyeur,
- le développement de l'ensilage et les contraintes rencontrées au niveau non seulement de la petite et moyenne exploitation mais également au niveau de la grande exploitation. Pour ces dernières, il s'agit de réduire les coûts et les pertes par le développement de l'ensilage à boudin. Pour ces grandes exploitations et, où l'élevage constitue une spéculation importante, le recours aux ensileuses automotrices est envisageable pour l'affouragement en vert quotidien,
- le développement de l'ensilage pour les exploitations de taille plus faible ne sera réalisé qu'à travers l'expansion des sociétés de service.

2.5.7 Les opérations de récolte des légumineuses, de moisson et de battage

Si la mécanisation de la récolte des céréales est très avancée, celle des légumineuses demeure dépendante de la vigueur de la végétation et du nivellement du terrain pour pouvoir fonctionner sans risque la barre de coupe. En revanche la marge de progrès reste importante pour maîtriser les coûts et améliorer la productivité du matériel. Les principaux axes seront :

- le développement de la moisson battage en vrac notamment après la multiplication des centres de collecte modernes (pont bascule, trémie de réception des grains..),
- l'utilisation des moissonneuses-batteuses avec contrôle de devers pour les terrains en pente,
- l'amélioration du niveau de réglage des batteurs/contre-batteurs et des organes de ventilation pour réduire le pourcentage de grains cassés et de grains rejetés,
- la remise en état des machines bien avant le démarrage des campagnes,
- la promotion des batteuses fixes au Centre et au Sud.

2.5.8 La récolte des fruits

Cette opération reste peu mécanisée et mécanisable dans un proche avenir. Les moyens utilisés actuellement demeurent d'une efficacité limitée et méritent plus d'investigation aussi bien d'un point de vue mécanique que de la conduite culturale pour adapter la culture à la machine. Dans ce domaine les recherches doivent être renforcées en matière de cueillette des olives, de vendange et de récolte des amandes.

2.5.9 La conduite des oasis

Les différentes mutations connues par le système oasien et l'augmentation de la rentabilité de l'activité phoenicicole d'une part, la rareté de la main d'œuvre et la pénibilité des travaux d'autre part, sont autant de facteurs qui militent pour la recherche de solutions de mécanisation des travaux dans l'oasis : labours, enfouissement du fumier, taille des palmiers, pollinisation, suspension des régimes et récolte. En revanche, certaines opérations telles que les traitements pesticides demeurent à renforcer pour préserver la réputation de la production.

L'emploi de motoculteurs « lourds » de plus de 12 CV est à préconiser pour la réalisation des travaux du sol. Par contre, l'emploi des nacelles et des échelles télescopiques peut aider à alléger la pénibilité des travaux en hauteur. Aussi, pour la pollinisation et afin de pouvoir déposer les branches pollinisatrices dans les régimes, on pourra songer à des cartouches de pollen qui seront projetées par des fusils pneumatiques.

2.5.10 L'amélioration de la traction animale

Ce type de traction demeure important et pourrait se développer, eu égard à la nature des services rendus pour la petite exploitation et l'exploitation vivrière et les zones accidentées (transport, approvisionnement en eau, valorisation de la paille..). La promotion de cette traction répondra aux soucis d'une grande proportion des exploitants et pourrait constituer l'unique accès au développement de bon nombre d'exploitations dans les périmètres irrigués.

De nombreux outils ont été testés et validés quant à leur efficacité (charrue, bineuse, houe, semoir mono graine, arracheuse de pomme de terre..) mais restent non diffusés. Dans ce cadre, il est recommandé de poursuivre la démarche déjà initiée par l'INRGREF et l'ODESYPANO afin de vulgariser l'emploi de ces outils et de promouvoir leur fabrication.

3. Problématique et objectifs du Plan d'action

La présente étude du secteur du machinisme agricole est une étude stratégique, couvrant une longue période (horizon 2020) et devant ainsi déboucher sur des « orientations », dont la concrétisation sous la forme d'un Plan d'action consistera à préciser les conditions de réalisation desdites orientations, en identifiant les objectifs et les résultats escomptés, les acteurs concernés, les dispositifs à mettre en place, les moyens à mobiliser et les synergies à développer pour assurer la cohérence globale de l'ensemble de la démarche.

Les orientations de développement stratégique du secteur et le plan d'action doivent répondre aux principaux éléments de diagnostic élaborés dans le cadre de la présente étude et qui sont les suivants.

1. Le secteur du machinisme souffre d'une sorte d' « orphelinat institutionnel » après la liquidation des anciens grands organismes publics d'offre de service de machinisme, la dissolution des anciens offices de développement et l'absence de perspectives de développement de l'Office des Terres Domaniales (OTD) et la stagnation de sa fonction « innovation ».

2. Ce mouvement de recul des organismes publics impliqués dans le secteur s'est accompagné par un tendance au « chacun pour soi » du secteur privé agricole et des nouvelles sociétés de développement agricole qui ne participent plus à la fonction « diffusion du progrès », en faisant prévaloir les contraintes de compétitivité et de défense du secret professionnel.

3. C'est le même argument qui est développé par les opérateurs privés de fournitures de matériel, qui sont devenus l'acteur central dans la gestion du secteur, après la décision de libéralisation totale du commerce de matériel agricole.

4. Au niveau de l'Administration, la responsabilité du développement du secteur fait partie des attributions d'une Direction Générale du MAERH, celle du Génie Rural et des Ressources en Eau, avec comme unique mission identifiable, celle de réaliser la concertation, avec les acteurs concernés, des études pour le développement du secteur.

5. Les services publics d'appui, à savoir ceux de la formation-recherche-vulgarisation qui font, par ailleurs, l'objet d'évaluations et de programmes d'intervention, souffrent de problèmes communs à l'ensemble du secteur agricole, auxquels il faut ajouter les problèmes spécifiques au secteur du machinisme, dont particulièrement l'absence d'une structure nationale de coordination et d'harmonisation des décisions et des actions affectant le secteur.

6. Trois autres types d'organismes d'ordre coopératif ou privé interviennent dans le secteur : les « services de location de matériel agricole », la « fabrication de matériel » et la « maintenance ». Quelle soit sous forme de coopérative ou d'intervenant privés ou encore émanant directement des exploitants agricoles en intra, le service « location de matériel » reste assez chaotique, désorganisé, ne connaissant pas les condition de décollage nécessaire et ne se traduisant pas par un « métier » clairement identifié et présentant les capacités de réponse aux besoins actuels et futurs de l'agriculture tunisienne. La fabrication de matériels agricole reste globalement marginale quand on la compare à la masse

d'importations annuelles de matériel et la maintenance échappe à tout contrôle de normes et de qualité des prestations.

7. Le problème de la normalisation, de la maîtrise technique et technologique et de l'adéquation entre « choix de système de machinisme agricole » et « objectifs de développement agricole » restant par ailleurs, entièrement posé. Même si un certain effort de « création de normes » a été réalisé, l'applicabilité et la mise en ouvre réelle sont en décalage total.

Aussi la démarche globale du Plan d'action consistera-t-elle à élaborer une solution intégrée à l'ensemble de ces dysfonctionnements et à identifier les conditions réelles de sa cohérence et de la faisabilité de sa mise en œuvre.

Les 4 axes du Plan d'action sont les suivants :

1. Réorganisation de l'environnement institutionnel du secteur
2. Amélioration de la compétitivité du secteur
3. Développement des compétences
4. Recherche/développement et transfert de technologie

3.1 Réorganisation de l'environnement institutionnel du secteur

3.1.1 Justification

- Le MAERH intervient dans le pilotage du secteur, à travers la DGGREE, « par les études », notamment, celles à caractère stratégique. La DGGREE a donc un rôle de suivi et de proposition de mesures ou réformes sur les différents aspects touchant le développement et le fonctionnement du secteur. L'IRESA représente l'instance de tutelle de l'enseignement et de la recherche scientifique, l'AVFA celle des domaines de la formation professionnelle agricole et la vulgarisation. La DGEFO assure l'encadrement des coopératives et gère les dépenses de subventions au titre du dégrèvement des carburants.

- Le machinisme agricole est traité par la DGGREE comme une des missions faisant partie de ses prérogatives, où cette Direction intervient sous la forme de « source de propositions». Les autres instances peuvent décider de mesures touchant le machinisme agricole dans le cadre de leurs prérogatives, sur la base des recommandations de la DGGREE.

- Les responsabilités du MAERH ont toutefois fortement évolué en matière d'encadrement du secteur : de l'intervention directe, jusque y compris l'octroi des autorisations d'importation du matériel agricole, à un simple suivi du secteur. Toutefois les ressources humaines affectées au secteur du machinisme sont largement en deçà de l'importance du rôle de la mécanisation dans le développement agricole.

- Le secteur du machinisme agricole qui relève de la DGGREE, nécessite ainsi un renforcement en ressources humaines au niveau central et au niveau régional.

- Mais au-delà de la nécessité du renforcement en ressources humaines dotées des compétences requises en matière de « machinisme agricole », un certain nombre de fonctions pourront être efficacement dévolues à une structure « spécifique », actuellement absente du paysage du MA.

- Cette structure aurait en charge l'encadrement et le suivi du secteur, la mise en place d'un système de veille, des expertises et essais, l'implication de la profession (fournisseurs, fabricants, agriculteurs), la proposition de mesures réglementaires, le suivi du système de normalisation et de qualité ISO, les contrôles de conformité, le suivi des programmes de recherche de formation et de vulgarisation, etc. dans le but de l'amélioration de la mécanisation agricole et sa meilleure intégration dans la stratégie de développement agricole.

3.1.2 Objectifs

- Encadrement et suivi du secteur
- Veille et prospective
- Expertises et essais
- Implication et dynamisation de la profession
- Participation au développement réglementaire et normatif
- Participation aux volets formation-recherche-vulgarisation

3.1.2.1 Encadrement et suivi du secteur

- Au vu des problèmes actuels, l'amélioration attendue du secteur de la mécanisation agricole pour contribuer à la promotion de l'agriculture tunisienne doit être l'aboutissement et la concrétisation des efforts à déployer au niveau de l'optimisation de la mécanisation des opérations culturales.

- Le suivi de l'introduction de matériel innovant par les agriculteurs n'est actuellement pas assuré alors qu'il est nécessaire d'en mesurer les performances et d'examiner les possibilités de leur diffusion.

- D'une manière générale, l'option pour la 'libéralisation' du secteur, qui a été retenue à un niveau supérieur de la décision politique, a été globalement traduite non pas comme un souci de meilleure implication du secteur privé mais surtout comme un certain 'retrait' des institutions publiques, ce qui a engendré de nouveaux types de dysfonctionnements, largement présentés et étayés dans les premières phases de l'étude et repris de manière succincte dans la présente phase.

- Aussi le secteur a-t-il de nouveau besoin d'une « politique » clairement exprimée sous forme d'objectifs, de moyens et d'échéanciers et dont le suivi est assuré à travers une batterie d'indicateurs, dont l'analyse comparative aux objectifs de départ permet d'identifier les écarts et de déclencher els actions correctives nécessaires.

3.1.2.2 Veille et prospective

La veille est un outil moderne qu'une entreprise, une économie ou un pays se donnent pour le suivi des évolutions technologiques, commerciales, organisationnelles, financières, réglementaires etc. .

Pour le secteur du machinisme agricole et du point de vue de l'opérateur public, professionnel ou interprofessionnel, la vielle peut englober en particulier le suivi des stratégies des firmes multinationales de l'agro-équipement afin de :

- mieux comprendre les changements de l'environnement d'affaires (utilisateurs, produits, fournisseurs, technologies),
- être en mesure de prévoir, de planifier et de préciser l'évolution de la mécanisation agricole.

- La veille est un processus régulier de recherche, d'analyse et de sélection pertinente d'informations pouvant apporter de nouveaux avantages compétitifs.

- L'essor constant des technologies et des procédés, la recherche continuelle d'activités à forte valeur ajoutée, la mondialisation des marchés et la prolifération des informations et de ses sources ont rendu la compétition de plus en plus rude. Aujourd'hui, la durée des avantages compétitifs sur un marché est de plus en plus courte, d'où la nécessité de surveiller son environnement sur une base permanente.

- Le processus de veille se déroule en cinq étapes : la collecte des informations, l'analyse/synthèse, la diffusion, la décision (action) et enfin, la rétroaction.

- La collecte des informations présuppose une définition exacte du mandat et des objectifs visés, un inventaire des informations déjà connues, un plan d'action

(banques de données, sites Web, journaux ou revues spécialisées, etc.) et la collecte proprement dite.

- L'analyse/synthèse : le but de cette étape est de faire le tri des informations de façon à ne retenir que celles qui sont appropriées et pertinentes ; en d'autres termes, celles qui présentent une plus value dans le processus de décision.

- La diffusion comporte au moins deux aspects :

  - L'information n'a de valeur que si elle est partagée par le personnel impliqué dans les processus de création, d'innovation et de décision. La forme, sous laquelle est présentée l'information, est primordiale. Elle doit être la plus claire et la plus concise possible;
  - La décision : l'objectif ultime de toute veille est de se traduire en action, la décision étant du domaine exclusif des responsables du secteur.

- La rétroaction consiste à faire des vérifications des effets de la décision sur les acteurs et les performances du secteur

3.1.2.3 Expertises et essais

- Les expertises et essais peuvent être potentiellement des ressources importantes pour le Centre. C'est le cas pour les Centres techniques tels que le CETIME (Centre Technique des Industries Mécaniques et Electriques), le CETEC (Centre Technique de la Construction), le CTC (Centre Technique de la Chimie).

- La demande en expertises et essais peut émaner des entreprises de fabrication, des concessionnaires, de la profession pour certaines catégories de matériel pour en mesurer les performances réelles.

3.1.2.4 Implication de la profession

- L'organisation des professionnels devrait être plus présente et plus active dans l'encadrement du secteur afin de limiter les dérapages observés, surtout au niveau des importations de matériel agricole.

- Au niveau des associations des producteurs agricoles, il faudrait pousser à une plus grande articulation entre l'activité agricole et l'utilisation du matériel, les GDA pouvant en être les initiateurs.

3.1.3 Moyens

3.1.3.1 Création d'un Centre Technique du Machinisme Agricole

- Les expériences du CEMAGREF et des Centres Techniques tunisiens apportent des éléments justificatifs à la création d'une telle institution.

3.1.3.1.1 Aperçu sur le CEMAGREF (France)

- Dans tous les pays européens il existe des centres ayant des activités dans le domaine du MA et dont l'objectif, selon leurs statuts et leurs missions, est de servir les différents acteurs du secteur, c'est à dire les pouvoirs publics, les professionnels, et les agriculteurs.

- Suivant les pays, ces organismes sont organisés différemment, suivant l'environnement institutionnel, le fonctionnement du marché, ou les priorités des pouvoirs publics.

- Une entreprise sur deux du machinisme agricole se déclare innovante en produits. En France, l'industrie des agroéquipements s'appuie sur un institut public de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (le CEMAGREF). Un de ses départements développe des procédés technologiques spécifiques, notamment au niveau des capteurs. Les dépenses de recherche et développement dans les entreprises du machinisme agricole représentent 2,2 % de la production du secteur. Ce chiffre ne prend pas en compte les dépenses réalisées par les groupes étrangers pour le compte de leurs filiales françaises. L'effectif total de la recherche avoisine 800 personnes, dont plus de 250 chercheurs. Ces innovations, diffusées par le relais des chambres d'agriculture, visent à promouvoir une agriculture de précision mais aussi à mieux répondre aux enjeux du développement durable ou à des exigences de sécurité et de confort.

- L'agriculture de précision représente, pour les entreprises du secteur, un potentiel de croissance. Elle repose sur une gestion modulée des intrants (semences, engrais, produits de traitements des récoltes) prenant en compte les caractéristiques du terrain. Cette orientation de l'agriculture a été développée à la fin des années quatre-vingt aux Etats-Unis pour accroître la productivité des parcelles agricoles. Les groupes d'origine américaine, forts de leur expérience, ont diffusé dans une période récente ces nouvelles technologies en Europe. Les machines agricoles sont équipées de capteurs, qui permettent de caractériser les sols ou l'état des cultures, associés à un positionnement par satellite (GPS). Les informations collectées ainsi fournissent des cartes de rendement par parcelle qui, associées à des informations météorologiques, deviennent pour l'agriculteur des outils d'aide à la décision en temps réel.

- Le CEMAGREF est un institut public de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement.

- Ses recherches contribuent au développement durable des territoires. Elles aident à protéger et gérer les hydrosystèmes et les milieux terrestres, à dynamiser les activités qui les valorisent et à prévenir les risques qui leur sont associés. Ses objets d'études sont donc le plus souvent des systèmes complexes, en relation avec des questions de société et sa démarche est presque toujours interdisciplinaire. Outre la contribution au progrès des connaissances, le CEMAGREF diffuse des méthodes de diagnostic et de contrôle, il développe des outils de négociation et de gestion, il conçoit des technologies innovantes et apporte son expertise aux services publics et aux entreprises.

- Ses quatre orientations scientifiques concernent :

- le fonctionnement des hydrosystèmes,
- le génie des équipements et services pour l'eau et les déchets,
- la gestion des territoires à dominante rurale,
- le génie des équipements dans le secteur agricole et alimentaire.

- Le CEMAGREF est un institut de recherche fonctionnant avec 900 personnes dont 450 ingénieurs et chercheurs. Leurs compétences, centrées sur les sciences de l'ingénieur, intègrent les sciences de la nature et du vivant, les sciences de l'univers et mobilisent les sciences humaines et sociales. Leur origine diversifiée facilite la construction de partenariats variés. Le CEMAGREF accueille en moyenne 200 doctorants, 23 post-doctorants et 250 stagiaires de longue durée.

- Différents produits résultent des recherches et des activités conduites au CEMAGREF. Ainsi, les publications, les participations à des colloques, les expertises et conseils aux services publics, les essais et analyses, les brevets et logiciels, la formation initiale et continue, la participation à la normalisation illustrent les missions de l'institut. Pour ces productions, adaptées aux utilisateurs, le CEMAGREF a mis en place une démarche qualité, aujourd'hui acquise, pour les essais et les analyses et en cours, pour les activités de recherche.

- Les produits du CEMAGREF :

  - 850 publications /an,
  - 530 participations /an à des colloques,
  - expertises et conseils aux services publics : 770 mois-ingénieurs/an,
  - 1320 essais dans des laboratoires accrédites
  - 33 brevets, 13 marques déposés au portefeuille industriel
  - 7 logiciels professionnels commercialisés,
  - 5000 heures de cours : formation initiale et continue : 10 % du temps/an des ingénieurs et des chercheurs dans plus de 50 universités,
  - participation à la normalisation 26 mois-ingénieurs/an.

3.1.3.1.2 L'expérience des Centres Techniques tunisiens

- La vocation des Centres Techniques a beaucoup évolué dans le temps. A l'origine, les Centres les plus anciens comme le CNCC, le CTMCCV et CETIME ont été créés pour combler le vide laissé par le secteur privé. Ils se sont même impliqués dans la promotion des secteurs d'activité dont ils ont en charge et dans la production. Certains ont pris en charge des filières industrielles qui sont vitales pour le développement de leurs secteurs d'activité mais qui ne trouvaient pas d'opérateur privé car la demande n'était pas suffisamment importante pour leur assurer une rentabilité satisfaisante.

- En novembre 1994 puis en mars 1995, une loi et un décret sont venues redéfinir les missions des Centres Techniques, leur organisation administrative, leur gestion financière et leurs relations avec la tutelle. Selon ces textes juridiques, les missions des Centres se répartissent en trois catégories:

- A - Activités destinées aux entreprises de façon individuelle

  - ingénierie, diagnostic technique, diagnostic stratégique de mise à niveau
  - assistance technique, mise en place de programmes de mise à niveau

- mise en place de plan d'assurance qualité
- formation intra et inter entreprises (technique, management, ...)
- laboratoires d'essais

- B - Activités de soutien au secteur

  - information, sensibilisation des entreprises à la qualité et à la mise à niveau
  - veille technique, technologique
  - laboratoire (recherche & développement)
  - communication institutionnelle
  - recherche et développement de logiciel

- C - Activités pour l'Etat

  - études sectorielles et/ou stratégiques
  - banque de données commerce extérieur
  - assistance à l'Administration (avis sur dossier techniques, participations aux réunions à la demande, etc...)

- Pour s'adapter à leur nouvelle conception, les Centres les plus anciens ont entamé leur restructuration et mise à niveau. Tous les Centres opérationnels ont par ailleurs conclu des Contrats de Programme et de Performances (CPP) avec la tutelle (Ministère de l'Industrie) en 1996, sous l'égide de la Banque Mondiale.

- L'analyse de la situation actuelle du secteur du MA fait ressortir le manque d'un encadrement scientifique et technique permettant d'orienter et informer la profession, favorisant l'utilisation de nouveaux produits systèmes ou technologies, incitant et aidant les entreprises du domaine à s'organiser suivant des méthodes modernes et à adopter des démarches relatives à la qualité, capable d'évaluer et de contrôler la qualité des produits.

- Ce Centre devrait fédérer l'ensemble du secteur, être proche des autorités responsables, avoir des activités de recherche et des activités technologiques, et être un partenaire indispensable des acteurs présents dans les activités technico-réglementaires et celles liées aux démarches de la qualité.

Etablissement fédérateur

- Devant encadrer l'ensemble de la filière construction, le Centre devra avoir un rôle fédérateur et donc être un interlocuteur privilégié de tous les acteurs de la filière et en particulier des pouvoirs publics.

- Le statut du Centre pourra être mixte avec un financement des pouvoirs publics et un financement des acteurs de la filière directement concernés. Le Conseil d'administration /direction comprendra des représentants des domaines publics et privé.

- Etant un établissement scientifique et technique, son rôle auprès des pouvoirs publics pourra concerner :

- le Ministère de la Recherche Scientifique
- le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques

- Les financements publics pourront se faire par le biais :

  - d'une enveloppe globale reconduite d'année en année concernant la recherche publique,
  - de commandes ponctuelles concernant des travaux réalisés pour l'Etat par le Centre qui lui sert de bureau d'études.

- Les financements privés pourront se faire par le biais de commandes ponctuelles concernant des recherches ou des études particulières pour une branche de la filière ou des professionnels.

- Le rôle fédérateur du Centre viendra de sa position privilégiée :

  - en étant un lien entre les pouvoirs publics, la profession, et l'utilisateur, et en ayant donc la possibilité d'avoir accès à l'information véhiculée par ses différents acteurs
  - du parti que l'établissement pourra tirer de l'information qu'il recueille pour en faire profiter l'ensemble des acteurs par des moyens de diffusion modernes et par des activités de formation.

Etablissement scientifique

- Les produits, systèmes, technologies, et métiers du MA évoluent rapidement sur le plan technique, mais aussi au niveau de l'organisation et de la communication et il est indispensable pour un établissement chargé d'encadrer la filière MA de faire de la recherche pour anticiper les demandes des acteurs concernés.

- La recherche publique correspondant à la demande publique globale concernera des domaines où les pouvoirs publics, c'est à dire le Ministère de l'Agriculture et des Ressources hydrauliques et le Ministère de la Recherche, ont des prérogatives :

  - volonté de l'Etat de jouer un rôle de leader pour imprimer un effet d'entraînement à l'ensemble de la filière par le biais de la commande publique, en particulier dans le cadre de la politique de mécanisation agricole,
  - volonté politique de soutenir la recherche pour favoriser l'innovation, pour améliorer les performances ou la qualité du matériel agricole,
  - nécessité de satisfaire aux exigences essentielles dans les domaines de la sécurité et de l'environnement.

- La recherche pour la filière correspondant à la demande globale privée concernera des domaines de préoccupation communs à l'ensemble des professionnels. Cette recherche pourra être financée ponctuellement dans le cadre de conventions. Les recherches individuelles privées commandées à l'Etablissement par la profession seront induites par la capacité de l'Etablissement à mobiliser des compétences ou des équipements qui dépassent les possibilités de l'entreprise individuelle.

- En tant qu'établissement de recherche à caractère professionnel, le Centre devra travailler en partenariat avec les universités et les écoles d'ingénieurs en accueillant des étudiants de haut niveau (maîtrise, doctorat) pour travailler sur des sujets de recherche et en conduisant des expérimentations en commun avec les établissements d'enseignement.

- Le Centre devra s'efforcer de suivre les travaux de recherche dans le domaine du MA au niveau international en devenant membre de réseaux déjà constitués.

Etablissement technique

- L'intérêt pour le Centre de faire de la recherche soutenue par les pouvoirs publics est multiple :

  - affirmer son leadership
  - utiliser et donc valoriser les résultats de la recherche
  - pour servir de bureau d'études pour le MARH pour concevoir des réglementations techniques, des codes de calcul
  - pour être en mesure de concevoir et réaliser des évaluations technologiques concernant des produits ou des systèmes nouveaux pour les faire connaître à la profession (diffusion, formation).

- Le rôle de l'Etablissement, dans sa dimension technique, auprès des pouvoirs publics sera de concevoir et rédiger des textes techniques à caractère réglementaire. Sa légitimité dans cette activité proviendra de plusieurs éléments :

  - sa compétence technique résultant des activités de recherche et d'expérimentation dans des domaines tels que ...
  - sa capacité à faire le lien entre la recherche et les applications dans l'industrie mécanique.

- Le Centre aura un rôle fondamental auprès des acteurs de l'activité technico-réglementaire en général dont il sera le partenaire technique lorsque le domaine du machinisme agricole est concerné :

  - Le Centre participera aux travaux de normalisation en se faisant représenter par ses experts concernés dans les commissions de normalisation chargées de rédiger les textes à caractère normatif
  - Le Centre participera aux travaux de l'organisme chargé de l'accréditation des laboratoires dans la commission chargée du MA
  - l'Etablissement sera chargé de faire l'évaluation des nouveaux produits non normalisés selon une procédure qui pourrait être semblable à celle de l'Avis Technique français ou de l'Agrément Technique Européen
  - l'Etablissement pourra être chargé par l'Etat de vérifier que tout produit importé arrivant sur le marché tunisien est bien conforme à la réglementation en vigueur
  - l'Etablissement pourra être désigné par l'INNORPI comme organisme certificateur pour effectuer les démarches liées à la certification conformément à la norme tunisienne pour les outils fabriqués localement ; il pourra aussi lancer d'autres marques de certification seul ou en partenariat en prenant pour référence différents cahiers des charges

- l'Etablissement devra s'efforcer de suivre les travaux internationaux concernant le MA dans les domaines de la normalisation de l'Agrément Technique, de l'accréditation des laboratoires, des essais, ou de la certification.

Etablissement intégré

- L'intégration du Centre est rendue nécessaire par le fait que l'activité fait appel à de nombreuses disciplines techniques et scientifiques qui sont en interaction et que pour qu'un domaine d'expertise soit correctement abordé, il faut tenir compte des interactions avec les autres domaines (agronomie, sociologie, économie, environnement ...).

- Il ne semble pas réaliste de réunir toutes les compétences nécessaires à l'expertise de toutes les disciplines du MA, mais il est indéniable que la force d'un Centre vient de son approche multidisciplinaire qui lui permet de profiter de synergies, d'avoir davantage de créativité, de pouvoir se développer plus facilement en fonction des évolutions techniques, des décisions politiques, et des besoins des utilisateurs.

3.2 Amélioration de la compétitivité du secteur du machinisme

- L'amélioration de la compétitivité du secteur procède de l'exigence de compétitivité pour les exploitations ainsi que pour les produits agricoles.
- Les coûts d'utilisation du matériel, s'ils sont réduits, contribueront fortement à la diminution des coûts de production et donc à l'amélioration de la compétitivité des exploitations et des produits agricoles.
- Cette amélioration peut provenir à la fois de l'amélioration de la qualité des produits, de l'amélioration de la qualité des services et de la marginalisation des éléments négatifs agissant au sein du secteur.
- Les axes d'action concernent à la fois la profession et l'Administration.

3.2.1 Redynamiser la profession de prestataires de services

3.2.1.1 Justification

- Le secteur de la prestation professionnelle de services a pratiquement disparu, faisant place à des services pour l'essentiel entre agriculteurs eux-mêmes. Les rares sociétés prestataires font face à d'énormes difficultés, notamment en matière de recouvrement de leurs créances auprès des agriculteurs, bien qu'elles ne se limitent au secteur agricole, effectuant des travaux en milieu urbain notamment pour les municipalités.
- Les coopératives de services agricoles (CSA) abandonnent l'activité de location de matériel pour des raisons de coût d'entretien et de disponibilité de pièces de rechange.

3.2.2 Objectifs

- Réduire les coûts d'utilisation du matériel agricole moyennant diverses orientations d'action d'ordre organisationnel et des incitations.

3.2.3 Moyens

- Il s'agit de trouver de nouveaux mécanismes permettant la création et la multiplication de sociétés adaptées aux besoins des utilisateurs selon les différents systèmes culturaux régionaux.
- L'installation et l'apport en ressources humaines compétentes en milieu rural peut être bénéfique pour la mécanisation et induire une réduction des coûts de la mécanisation.
- Les encouragements doivent être mieux ciblés par type de matériel.

3.2.3.1 Aide à l'installation des jeunes diplômés

- L'encouragement à l'installation des jeunes diplômés moyennant des aides limitées dans le temps et dégressives (non perpétuelles) et conditionnées par le regroupement et l'achat de matériel approprié correspondant aux besoins des systèmes culturaux régionaux.

- Au niveau des incitations financières :

  - Les activités de services liées à l'agriculture et à la pêche Sont classées dans la catégorie "C".

  - Les primes à l'investissement accordées aux investissements dans les services liés à l'agriculture et la pêche pourraient être relevées de 7% à 20-25% pour les jeunes diplômés.

  - La prime spécifique au profit de certains investissements agricoles à l'exclusion de toutes autres primes qui est de 15% pour les investissements catégorie « C », au titre de l'acquisition de matériel agricole, pourrait être alignée au niveau de celle des catégories « A » et « B » (25%), toujours uniquement pour les jeunes diplômés.

3.2.3.2 Réorientation des subventions

- Le dégrèvement des carburants s'avère à la fois inefficace et incontrôlable. Les ressources de ce fonds pourraient être utilement réorientées vers d'autres actions dont le soutien à l'installation des jeunes diplômés, l'encouragement à l'utilisation du matériel en commun et le recours aux Conseillers agricoles.

- Les subventions ne devraient plus être accordées sans discernement et devrait être orientées vers le matériel manquant par rapport aux besoins (semoirs, ensileuses, moissonneuses batteuses à devers, motoculteurs...).

3.2.3.3 Utilisation en commun

- L'utilisation du matériel en commun, à l'image des GAEC et des CUMA en France, exige un grand travail d'explication auprès des agriculteurs afin de leur montrer l'intérêt de ce type de groupement. L'expérience a montré par ailleurs, qu'il est possible d'atteindre une réduction par quatre des coûts de la mécanisation.

- Il faudrait aussi convaincre et encourager les agriculteurs à faire appel aux services des Conseillers Agricoles pour pallier les insuffisances des structures actuelles d'encadrement et de vulgarisation des activités agricoles.

3.2.3.4 Promotion de la petite motoculture

- En dépit des avantages techniques de la motoculture : encombrement réduit, rayon de virage faible, conduite facile et sans permis de conduire, l'utilisation du motoculteur n'a pas connu le développement attendu. Les principales raisons à cette faible utilisation résident au niveau des six (6) principaux éléments suivants : (i) coût relativement plus élevé de l'unité de puissance que le tracteur classique (15 à 25%

plus cher), (ii) gamme d'outils d'attachement commercialisés en Tunisie assez restreinte, ne répondant pas tout à fait aux besoins de l'exploitant « classique » de grandes cultures, ne faisant recours à la mécanisation que pour réduire sa pénibilité, (iii) productivité puissance assez limitées pour concurrencer la traction animale pour la basse gamme de puissance, ou le tracteur pour la moyenne gamme, (iv) de faiblesse ou absence de confort pour le conducteur, (v) utilisation peu diversifiée en dehors des petits travaux agricoles et possibilité de location très réduite, (vi) insuffisance de l'information et de la vulgarisation en direction des usagers potentiels.

3.2.4 Normalisation et réglementation

3.2.4.1 Justification

- Il n'y a pas de normes homologuées en Tunisie. Toutes les normes existantes sont des normes enregistrées. Or, l'Art. 2 relatif du décret 83-724 fixant les catégories de normes définit parmi les critères d'une norme homologuée, un critère essentiel stipulant ... « lorsqu'ils concernent les biens et services ayant un effet d'entraînement important sur l'économie du pays ». C'est bien le cas du matériel agricole.

- Il y a donc un travail à engager rapidement pour la définition de normes homologuées pour le matériel le plus important, y compris pour le matériel fabriqué localement.

- La normalisation reste insuffisante en absence de réglementation.

3.2.4.2 Objectifs

- La normalisation, en particulier du matériel fabriqué localement, devrait être plus dynamique.

3.2.4.3 Moyens

3.2.4.3.1 La normalisation

- La loi N°82-66, relative à la normalisation et la qualité, a été votée le 6 août 1982 par le Parlement tunisien. Cette loi a été accompagnée de plusieurs décrets fixant les catégories de normes et les modalités de leur élaboration et de leur diffusion relative, le système de certification, le fonctionnement de l'INNORPI (Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle), etc... Depuis la création de l'INNORPI, 5289 normes tous produits confondus ont été élaborées jusqu'au 31/12/2002.

- Les normes tunisiennes (NT) sont soit homologuées, soit enregistrées. La norme enregistrée est d'application facultative. La norme enregistrée est par contre obligatoire.

- Les normes relatives au matériel agricole, élaborées par la Commission Technique 33, sont largement inspirées par les normes européennes et françaises en premier lieu. Elles offrent un cadre pour les entreprises de fabrication du matériel agricole qui souhaitent la certification de leurs produits. Mais la normalisation n'est pas

obligatoire. C'est par la réglementation que les responsables d'un secteur peuvent imposer telle ou telle norme.

- Les problèmes se posent actuellement en termes de procédure d'exigence de la norme, de financement du programme de normalisation (ainsi l'AFNOR (France) est financée à partir du budget de l'Etat mais aussi de lignes de crédit etc...).

3.2.4.3.2 La réglementation

- La réglementation est du ressort de l'Etat qui s'appuie sur les travaux du ou des Ministères concernés.

- La réglementation est un ensemble de textes de lois ou décrets qui s'imposent obligatoirement et qui font référence à des textes à caractère technique qui sont généralement des normes nationales, des certifications nationales, ou des cahiers des charges d'organisations nationales (syndicat professionnel, fédération,...), ces textes ayant, eux, un caractère volontaire non obligatoire.

- La référence à des textes non nationaux (étrangers) par des textes de loi peut inciter à penser qu'il s'agit d'une ingérence étrangère pouvant favoriser l'importation de produits étrangers, et imposant aux acteurs locaux de se conformer à des textes étrangers non adaptés au contexte local.

- Néanmoins, la réglementation doit nécessairement faire référence à un minimum de textes techniques et s'il n'existe pas de textes nationaux, il faut soit les rédiger, soit utiliser des textes non nationaux en les adoptant tels qu'ils sont ou en les adaptant.

- Il est donc indispensable de définir une stratégie de réglementation/normalisation qui peut avoir les objectifs suivants :

  - « normaliser le marché intérieur », c'est-à-dire faciliter et ordonner les transactions intérieures entre opérateurs, en rendant obligatoire un minimum d'éléments sans limiter la diversité,

  - tenir compte des choix et des orientations de l'industrie nationale pour favoriser son développement sur le marché intérieur et à l'exportation.

- Imposer certaines normes pour une fabrication de matériel répondant aux exigences de conformité.

- Relancer les travaux de la CT 33, en améliorer le fonctionnement sur la base d'une réflexion sur l'état du secteur afin de valoriser la présente étude.

3.2.5 Suivi de l'application du cahier de charges des concessionnaires

3.2.5.1 Justification

- Le contrôle *a posteriori*, inscrit dans le cahier de charges n'est pas effectivement réalisé pour plusieurs raisons (ressources humaines du Ministère du Commerce, manque en compétences spécifiques etc....).
- Mais cette absence de contrôle *a posteriori* encourage le laissez-aller et ne contribue pas à assainir l'activité des éléments « non professionnels ».
- Il faut convaincre les professionnels que le contrôle *a posteriori* est en fait une mesure en faveur des éléments sains de la profession.

3.2.5.2 Objectifs

- Assainir la profession, affirmer une volonté de limiter les abus.

3.2.5.3 Moyens

- Assurer régulièrement un contrôle *a posteriori*.
- Réviser le cahier de charges en le complétant par les obligations spécifiques à l'activité de concessionnaire en machines agricoles.

3.2.6 Fabrication locale de matériel agricole

3.2.6.1 Justification

- Protéger l'industrie locale ne doit pas être saisi au sens strict (barrières tarifaires et non tarifaires). Il faut la consolider sur des bases réelles de production de qualité à même de faire la différence avec le matériel importé qui n'est pas toujours performant mais dont le seul atout est le prix.
- L'industrie fait face au problème du banc d'essais.
- Le nouveau code des marchés publics donne lieu à une application quasi-systématique de la règle du moins disant. Or, l'industrie locale ne peut être, en ce qui concerne le petit matériel, concurrentielle par rapport à un matériel importé, assimilable selon les fabricants à du « jetable ».
- Lors de l'élaboration des cahiers de charges des marchés publics, il est possible que dans l'avenir, la certification des produits soit exigible.

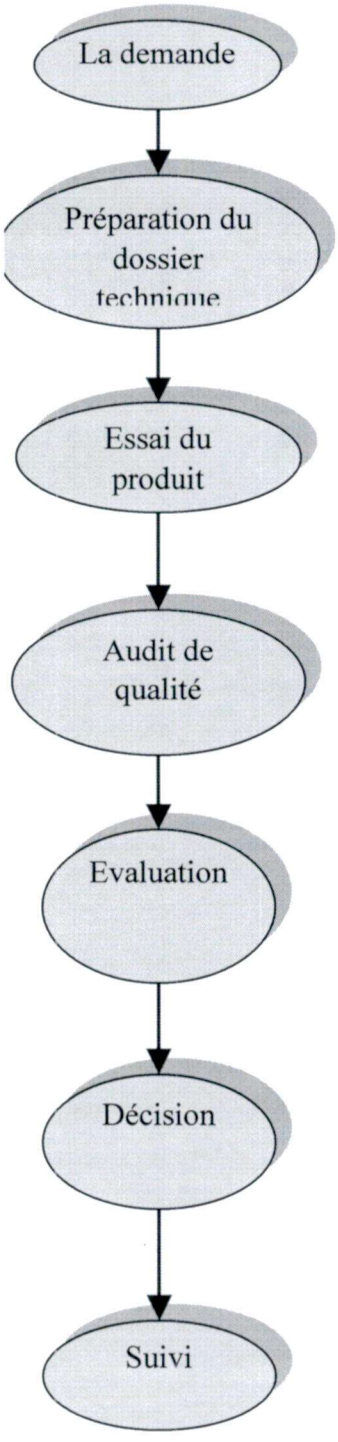
3.2.6.2 Objectifs

- Rassurer la profession quant à la volonté de soutenir la production locale.
- Il en est de même de la mise à niveau. Seules les entreprises décident de s'engager ou pas dans la mise en place d'un programme de mise à niveau.

3.2.6.3 Moyens

- Développer les liens avec les institutions d'enseignement et de la recherche, en particulier au niveau de l'utilisation des bancs d'essais existants et de l'encadrement de travaux de recherche
- Encourager la certification des produits : la procédure consiste à partir de la demande de certification, en une visite de l'entreprise, suivie d'essais par des laboratoires agréés puis d'un audit qui sera soumis pour avis au comité particulier de la marque. Si le produit est conforme à la norme, l'INNORPI délivre un certificat de conformité de la marque à la norme en question. Sinon, on procède à de nouveaux essais, puis de nouveau à un nouvel audit etc...L'INNORPI procède par la suite à un suivi annuel du produit certifié.

Procédures de certification d'un produit par l'INNORPI



L'entreprise présente une demande à l'INNORPI

Un dossier est adressé par l'INNORPI au demandeur.
Les normes applicables sont déterminées et une visite est effectuée.
L'entreprise s'engage sur le respect du règlement technique particulier et accepte le devis d'instruction de la demande de

Des essais et vérifications sont réalisés sur des échantillons de produits selon les exigences des normes applicables.

Un audit du système qualité interne mis en place par l'entreprise est fait.

Au vu des résultats, des essais et de l'audit qualité, un rapport d'évaluation est présenté au comité particulier de la marque, pour avis.

Le directeur Général de l'INNORPI délivre à l'entreprise le certificat de conformité et la licence du droit d'usage de la marque.

Après l'octroi du droit d'usage de la marque, des contrôles réguliers du produit certifié sont effectués au niveau de la production, du stockage et de la commercialisation.

3.3 Développement des compétences

- Le développement des compétences devrait être l'axe de réforme à la fois de la formation professionnelle et de l'enseignement supérieur en machinisme agricole.

- Il faut penser à la création de passerelle entre dispositif de formation professionnelle et l'enseignement supérieur.

3.3.1 Réforme de l'enseignement supérieur du machinisme agricole

3.3.1.1 Justification

- L'enseignement du MA au niveau supérieur, n'est pas dotée d'une formation doctorante. La continuité de l'enseignement en MA est menacée. Si une réforme n'est pas rapidement engagée, il y aura une rupture.

- L'enseignement, en particulier à l'ESIER, ne dispose pas de moyens adéquats (obsolescence du matériel et du banc d'essai).

- Dans l'ensemble, le constat est que l'ESIER, peut-être du fait de sa double tutelle, n'est pas suffisamment soutenue par le MARH.

- Le profil des formations devrait être plus adapté aux besoins, dont la lisibilité est défaillante du fait de l'absence d'une structure de suivi pour l'ensemble du secteur.

- Des cours de machinisme agricole sont donnés dans les écoles supérieures et instituts, mais l'économie du MA est absente du programme de formation.

3.3.1.2 Objectifs

- L'IRESA doit être fortement sensibilisée pour remédier aux problèmes de l'enseignement du MA.

- Le machinisme agricole moderne utilise les technologies complexes les plus avancées, mais il constitue en même temps un des principaux facteurs des coûts de production. Le changement structurel profond exige la recherche d'un compromis entre les contraintes de l'économie et celles de l'écologie. Le travail lié au machinisme agricole demande des compétences techniques, économiques et écologiques. La spécialisation en machinisme agricole permet d'acquérir ces compétences, qui peuvent être certifiées comme modules distincts ou comme spécialisation complète. La formation devrait ainsi intégrer un enseignement économique qui va au-delà de la seule gestion du parc.

3.3.1.3 Moyens

- Une réforme de l'enseignement du machinisme agricole doit être envisagée sur la base d'une étude des besoins en profils spécifiques.

3.3.2 Formation professionnelle : valoriser la FP et créer des passerelles avec l'enseignement supérieur

3.3.2.1 Justification

- La formation en machinisme agricole est marginalisée. Peu d'entreprises et fermes agricoles s'adressent aux Centres de formation pour recruter. Il n'y a aucun suivi des sortants permettant de connaître leur destination professionnelle.

- Le Centre de FP en Machinisme Agricole de Siliana assure la formation des techniciens des CRDA, des vulgarisateurs, des étudiants des écoles d'agriculture, des techniciens pour les AIC, etc. La formation comporte un volet mécanique assez consistant : entretien des tracteurs, conduite des tracteurs, matériel de travail du sol.

- Le Centre a aussi une convention de recherche avec le PDARI Siliana sur le semis direct. Une autre convention porte sur le transfert technologique avec l'INRAT. Ces programmes se situent dans la recherche de conduites techniques et de mécanisation adaptée au contexte d'une agriculture en zone semi-aride. Le programme de formation est en cours de révision dans le cadre global de la mise à niveau du dispositif de formation professionnelle (programme MANFORME).

- Le Centre de Jougar (El Fahs) assure une formation de niveau CAP sur les outils agricoles. Actuellement, il y a en préparation une formation de niveau BTP (brevet de technicien professionnel). En tant que centre sectoriel, la formation doit couvrir l'ensemble du pays. Au départ, c'était un centre de formation de mécanique agricole et il y avait une très forte demande (800 demandes pour ne retenir que 80). Puis la demande a baissé. La formation courte (inférieure à 6 mois) est plus recherchée, la possession d'un diplôme étant exigible pour accéder au crédit BTS. Le Centre sectoriel de formation en machinisme agricole de Jougar fait partie des 40 centres retenus par MANFORME.

- Il faudrait revaloriser la conduite des engins, l'exemple le plus remarquable étant celui de la conduite des moissonneuses-batteuses. Les pertes énormes, estimées à près de 10% pour l'opération de moisson-battage , générées par la non qualification des conducteurs ou le mauvais choix/réglage de la machine, sont à mettre en rapport avec le « coût salarial » d'un conducteur formé. Mais les avis des responsables du secteur divergent quant à l'exigence d'un permis pour les conducteurs de moissonneuses-batteuses.

- Il faudrait remédier au manque de connexion de la formation professionnelle avec le reste du dispositif d'enseignement et offrir des perspectives d'évolution aux apprenants.

- Le dispositif de formation professionnelle doit également concevoir des modules spécifiques de recyclage pour les Conseillers agricoles.

3.3.2.2 Objectifs

- Revoir l'approche par rapport aux besoins du secteur en ce sens qu'il faut relier la FP à l'enseignement.

- Formation des formateurs
- Professionnalisation et sécurité des conducteurs
- Créer des passerelles BTP-BTS-ingénieur

3.3.2.3 Moyens

- Révision du référentiel des métiers où ne figure pas le machiniste
- Rattachement au Ministère FP
- Valoriser le métier de conducteur « technicien en conduite de matériel spécialisé »
- Imposer le permis pour les conducteurs d'engins agricoles
- Impliquer les fournisseurs et les fabricants dans la formation professionnelle
- Recyclage des Conseillers agricoles.

3.4 Recherche-développement et transfert de technologie

- La recherche-développement a un rôle important à jouer dans la modification de l'approche classique de la vulgarisation.

- Il faut donner un souffle nouveau à la vulgarisation par l'adoption de la démarche « transfert- de technologie ».

3.4.1 Renforcement de la recherche scientifique en machinisme agricole

3.4.1.1 Justification

- Au total, le MA concerne 14 enseignants chercheurs (10 à l'ESIER, 1 à l'ESA du Kef, 2 à l'ESH de Chott Meriem, 1 à l'INAT) et 5 chercheurs (3 à l'INRGREF, 1 à l'Institut de l'Olivier et 1 à l'IRA Médenine).

- Les propositions de projets de recherche, émanant des chercheurs, sont soumis pour avis consultatif à une Commission (CPRA), l'IRESA décidant en dernier ressort sur la base d'une échelle de priorités. D'autres projets font l'objet de conventions pour des actions ponctuelles (convention INRGREF-ODESYPANO ; convention INRGREF-Bureau de contrôle UCPA ; convention INAT-SEPIM dans le cadre de PFE (projets de fin d'études).

- Pour les projets approuvés, les moyens de fonctionnement sont jugés faibles par rapport aux besoins. Les frais de fonctionnement par chercheur sont de l'ordre de 1500 D par an, incluant l'achat d'intrants, le paiement des ouvriers, l'achat de consommables. A titre d'illustration, la norme européenne est de 3 techniciens pour un chercheur; actuellement le nombre de chercheurs en MA dépasse celui des techniciens.

- L'adéquation entre le nombre de chercheurs et les thèmes de recherche pose le problème du choix et la « priorisation » des thèmes.

- La recherche n'a pas les moyens de suivre les innovations introduites par l'agriculteur (cas de la machine du semis direct, de la récolteuse de pomme de terre etc...).

3.4.1.2 Objectifs

- Le renforcement de la recherche doit permettre à cette branche du secteur de jouer pleinement son rôle de rationalisation de la mécanisation agricole. L'objectif n'est pas seulement de mettre au point des mécanismes mécaniques ou des machines agricoles, mais de préparer des réponses aux utilisateurs et aux planificateurs.

- La recherche en matière de mécanisation agricole pourrait être renforcée par des contrats avec la profession et la coopération internationale pour :

  - procéder à des essais au champ des équipements pour contrôler et donner son avis sur les aspects technologiques du nouveau matériel importé ou même fabriqué localement avant sa commercialisation,
  - renforcer les acquis et les investigations en matière de choix et d'utilisation rationnelle des outils,

- participer à la promotion de l'utilisation en commun du matériel (études sociales, études économiques, procédures de contrôle..),
- l'identification de facteurs permettant l'amélioration de la productivité et la réduction des coûts (utilisation en commun, remembrement et reforme agraire).

3.4.1.3 Moyens

- Réviser la démarche « projets » en fonction des priorités et des moyens disponibles.
- Développer des synergies recherche – profession - agriculteurs, en multipliant les conventions.
- Développer la coopération internationale dans différentes voies. Exemple : Rumptstad est un fabricant commercial de matériels agricoles aux Pays-Bas. Cette entreprise a travaillé avec plusieurs organisations en Afrique en vue de la mise au point d'équipements appropriés pouvant être fabriqués localement par des forgerons ou de petits ateliers. Rumptstad est disposé à envoyer des échantillons gratuits de ses équipements à des organisations qui acceptent de lui renvoyer un feedback technique.

3.4.2 Repenser la vulgarisation

3.4.2.1 Justification

- Le programme de travail de l'AVFA comporte un volet machinisme mais le paquet technique est différent de ce qui se fait réellement sur terrain. Le suivi est fait au niveau central (adéquation avec les stratégies nationales) et l'évaluation est établie par filière. Cependant il n'y a pas d'évaluation pour le machinisme en tant que tel.
- Les actions de vulgarisation se présentent sous la forme de journées de sensibilisation, animées par des spécialistes-matière mais qui s'adresse souvent à un auditoire 'hétérogène' avec des programmations qui parfois ne respectent pas les urgences des exploitants : il en est ainsi par exemple de la programmation du thème « réglage de la moissonneuse batteuse » qui peut intervenir à un moment crucial où le souci imminent de l'exploitant est loin d'être le réglage de la moissonneuse.
- L'Etat se désengage de la vulgarisation sans qu'il y ait une relève effective en termes de développement du « conseil ».

3.4.2.2 Objectifs

- Une vision nouvelle de la vulgarisation agricole s'impose pour tenir compte des évolutions et orientations. Elle doit cependant être construite sur une analyse des succès et des échecs des opérations en cours. Ce n'est pas une tâche aisée.
- La vulgarisation est trop souvent considérée comme un moyen de diffusion du progrès scientifique et technique et de transfert de technologies. La diffusion des connaissances ne se fait pas à sens unique, du milieu scientifique vers les producteurs. Il existe aussi des savoirs paysans qu'il faut recenser, analyser, valoriser, faire circuler et diffuser. Les informations dont ont besoin les producteurs ne sont pas seulement techniques. En agriculture, il est rare qu'une solution simple soit suffisante pour traiter des questions comportant des aspects techniques mais

également économiques, commerciaux, sociaux et environnementaux. Un chef d'exploitation doit disposer d'informations sur les marchés, les crédits et la demande des consommateurs. Mais, un accès plus aisé aux informations n'est pas suffisant pour que celles-ci soient exploitées de manière adéquate. Aux différentes échelles où se développent leurs activités (exploitations, filières), les producteurs doivent être en mesure d'analyser eux-mêmes les contraintes, de rechercher et de tester des solutions et de choisir parmi les offres de services existantes.

- La vulgarisation agricole consiste à faciliter les interactions et à développer les synergies au sein d'un système global d'information auquel participent la recherche agricole, l'enseignement agricole et un vaste ensemble d'opérateurs économiques porteurs d'informations. En améliorant les capacités d'initiative individuelle et collective des producteurs, cette facilitation permet à court terme, une meilleure adéquation des solutions techniques aux contraintes de l'exploitant agricole, et à long terme, elle structure une recherche continue de l'innovation.

- Ainsi, une action de vulgarisation agricole facilite :

- Les échanges directs entre producteurs comme méthode de diagnostic des problèmes, de valorisation des savoirs existants, d'échange d'expériences, de diffusion des améliorations validées, mais aussi de formulation de projets communs.

- Les relations entre les producteurs et les prestataires de services (y compris les services publics de vulgarisation).

- La vulgarisation accompagne dans le temps les projets des producteurs. Elle évolue avec eux. Elle met à la disposition des producteurs des capacités d'analyses, des méthodes et des adresses de fournisseurs de service. Elle conseille et ne prescrit pas.

- Ceci implique que les vulgarisateurs soient des «acteurs» et non des «outils» de la vulgarisation. Un climat de confiance entre agriculteur et conseiller doit s'instaurer.

- Même si des compétences techniques solides restent indispensables, les compétences des vulgarisateurs doivent être plus larges. Désormais, les conseillers agricoles doivent maîtriser les méthodes participatives et doivent savoir recourir aux différentes techniques de communication.

- Les producteurs sont les clients, les commanditaires et les partenaires plutôt que les bénéficiaires de la vulgarisation agricole.

3.4.2.3 Moyens

- Etablir un bilan approfondi de la vulgarisation en MA

- Réforme de la démarche et du dispositif de la vulgarisation.

- Encouragement au recours aux Conseillers agricoles

4. Fiches projets

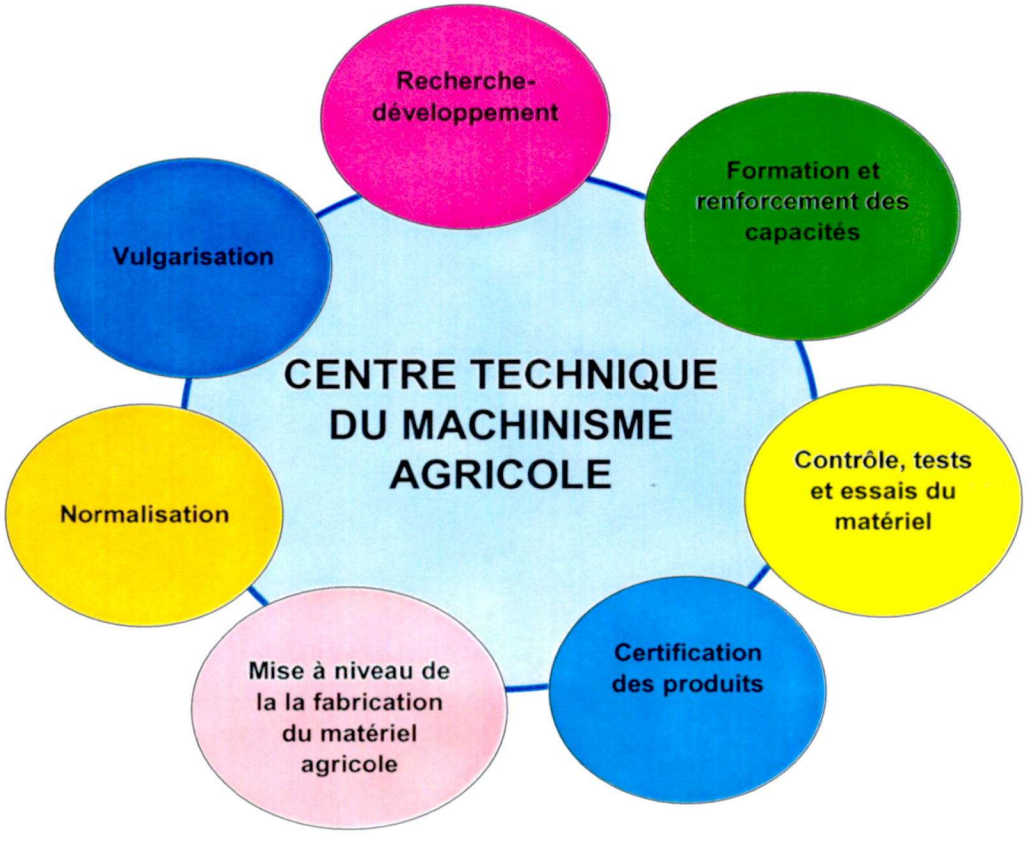
Les fiches projets représentent une synthèse du plan d'action. Elles permettent en principe au décideur de déclencher des actions concrètes. Le plan d'action n'est pas une somme d'actions sans lien entre elles. Pour plusieurs de ces actions, il s'agit d'enclencher un processus de dynamisation de l'encadrement du secteur, mobilisant les opérateurs de la filière.

Le plan d'action comporte une grappe logique de fiches projets d'ordre institutionnel et organisationnel, d'incitations et de mesures d'accompagnement.

L'action phare du programme d'action consiste en la création d'un Centre Technique du Machinisme Agricole.

En attendant que le Centre puisse voir le jour et jouer effectivement son rôle fédérateur aux différents niveaux technique, scientifique et organisationnel, il s'agit de renforcer les capacités du système institutionnel existant par des cellules de travail sur différents thèmes.

D'autres actions sont proposées en termes d'incitations et d'encouragement ainsi que des mesures d'accompagnement.



4.1 Fiche projet 1 : Renforcement des capacités de la DGGREE

JUSTIFICATION

1. La DGGREE dispose de peu de moyens humains pour assurer toutes les tâches nécessaires au suivi et à l'encadrement du secteur du machinisme agricole.

2. Le secteur du machinisme agricole nécessite ainsi un renforcement en ressources humaines dans les structures du MARH au niveau central et au niveau régional.

ACTIONS PROPOSEES

1. Il faut renforcer les ressources humaines compétentes en machinisme agricole par le recrutement de vingt cinq ingénieurs en machinisme agricole au niveau central et régional.

2. Les ingénieurs ne devraient pas être « automatiquement » affectés à la gestion du parc automobile du ministère et des CRDA

3. En attendant que le Centre technique voit le jour, la DGGREE devrait, d'ores et déjà, mettre en place les structures qui préfigurent les activités du Centre, en mobilisant les personnes ressources reconnues pour leur connaissance et leurs compétences en machinisme agricole:

    - Création d'une cellule de veille
    - Création d'une cellule « coordination-concertation des opérateurs »
    - Création d'une cellule « suivi des services d'appui »

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Organisme responsable : MARH
- Opérateurs privés
- UTAP
- Personnes ressources

ECHEANCIER DE REALISATION

12 mois

COUT DE L'ACTION

Coût de recrutement de 25 ingénieurs : 300 000 DT par an.

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- un meilleur suivi du secteur,
- la garantie de l'exécution de la stratégie nationale :
  - meilleur encadrement dans le choix, l'utilisation et la maintenance du matériel,
  - amélioration des itinéraires techniques,
  - réalisation des travaux à temps,
  - veille à la disponibilité d'un parc de matériel agricole en bon état,
- l'amélioration qualitative et quantitative de la production,
- la maîtrise des coûts de la mécanisation,
- la réduction des charges afférentes à la consommation d'énergie et
- une contribution à une meilleure préservation de l'environnement (fertilité du sol, réduction de la vulnérabilité des sols à l'érosion).

4.2 Fiche projet 2 : Création du Centre Technique du Machinisme Agricole

JUSTIFICATION

Le diagnostic de la situation actuelle a mis en évidence les points suivants :

1. Le matériel agricole est dominant dans les zones de céréaliculture alors qu'il est faiblement utilisé dans les exploitations d'arboriculture, de cultures irriguées, voire inexistant dans l'élevage.

2. Dans les zones de céréaliculture, des insuffisances sont relevées :

3. le matériel est presque identique quelque soit la taille de l'exploitation,

4. il n'y a pas de matériel spécifique pour certaines opérations telles que le billonnage, le buttage, le sarclage, l'épandage d'engrais de couverture ...
5. il relève une quasi absence d'outils de précision : repiqueuse, outils de traitement, épandage d'engrais en ligne.
6. la mécanisation englobe seulement le 1/3 du volume global des opérations et il reste un champ assez large pour son évolution

7. Le matériel utilisé relève d'une gamme très large de marques, son entretien souffre de nombreuses anomalies notamment l'utilisation des pièces « adaptables » en dehors de tout contrôle de qualité institutionnalisé.

8. La vulgarisation et l'encadrement des exploitants demeurent insuffisants et peu efficients.

9. La structure de réparation est loin de répondre aux exigences d'un parc hétérogène et vétuste.

10. La recherche ne peut répondre aux problèmes posés par la mécanisation en tant que facteur impulsif du développement agricole, étant donné les moyens humains et matériels dont elle dispose.

11. Des fournisseurs peu outillés pour recommander un matériel « adéquat » et conseiller une clientèle insuffisamment aiguillée.

ACTIONS PROPOSEES

Création d'un Centre Technique du Machinisme agricole.

Les **missions** du Centre seraient les suivantes :

1. Suivi du secteur : étude de la demande, identification et suivi des besoins.

2. Veille technologique : suivi des innovations dans le monde.

3. Diffusion auprès des exploitations agricoles, vulgarisation des outils dans les « secteurs » non encore touchés par la mécanisation (système oasien, récolte des fruits.

4. Diffusion des techniques d'équipement en matériel agricole approprié : terrain en pente, petite propriété.

5. Essais et adaptation du matériel aux besoins locaux.

6. Etablissement des programmes de vulgarisation.

7. Etablissement des programmes de recherche de développement de la mécanisation agricole :
   - Définition des besoins thématiques : identification des thèmes, priorisation,
   - Définition des priorités : cultures, opérations, aspects économiques, régions
   - Elaboration des contrats de recherche
   - Organisation des journées d'études.

8. Elaboration des études spécifiques pour le développement harmonieux de ce secteur :

   - Besoins en vulgarisation et programmes d'intervention,
   - Besoins en formation professionnelle : conduite et gestion du matériel,
   - Identification des itinéraires techniques pour différentes situations (régions, nature de sol, topographie et vulnérabilité à l'érosion, pluviosité de l'année, intensité de mise en valeur et irrigation).

Le Centre serait sous une double tutelle : Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, et Ministère de l'Industrie avec forte implication des représentants de la professions : UTAP et ses représentations régionales et les coopératives sous leur nouvelle forme : Société Mutuelle de Services.

Le Centre sera doté d'une structure efficace composée de cadres techniques et de gestionnaires capables d'avoir une visibilité du secteur de ses besoins et ouvert sur l'évolution des techniques et des méthodes dans les pays similaires.

Il sera prestataire de services indispensables aux agriculteurs tels que :

- la normalisation des outils et des méthodes,
- l'évaluation de la demande,
- l'adaptation de l'offre ;
- et l'introduction de nouvelles technologies.

Il sera par ailleurs responsable de la vulgarisation et du suivi et évaluation du secteur.

Moyens Humains

Personnel clé :

1. Un ingénieur machiniste agricole : Directeur du Centre

2. Un ingénieur agronome agro-pédologue: itinéraires de mécanisation recommandés en respectant :

   - La nature de la culture et sa place dans l'assolement,

- Les caractéristiques pédologiques et la vulnérabilité des sols,
- Les spécificités micro zonales : pente, climat et taille des parcelles,
- Les spécificités intrinsèques de l'opération culturale ou des séries d'opérations d'une même saison (préparation du lit de semence, récolte de fourrage.),
- Le degré d'intensification.

3. Un ingénieur machiniste agricole : veille technologique et suivi de l'offre,

4. Un ingénieur machiniste agricole : essais et adaptation aux besoins,

5. Un ingénieur machiniste agricole : développement de la mécanisation dans les périmètres irrigués,

6. Un ingénieur machiniste agricole : mécanisation de la petite propriété : matériel de traction animale et motoculture,

7. Un économiste : suivi-évaluation du secteur, coûts de mécanisation structure, indicateurs de compétitivité,

8. Un socio-institutionaliste : suivi des comportements des acteurs de la filière.

Personnel d'appui

- 15 techniciens,

- Administratifs.

Moyens Matériels

- Localisation : siège facilement accessible par les usagers : exploitants, vulgarisateurs et fournisseurs,

- Ateliers d'essai mécanique et d'expérimentation du matériel,

- Terrain et parcelles d'essai des outils de travail avec possibilité d'utilisation de parcelle dans les régions (essais adaptés),

- Moyens de déplacement requis,

- Budget nécessaire

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Organisme responsable : MARH
- Le Ministère de l'Industrie,
- Le Ministère du Commerce et de l'Artisanat,
- Le Ministère de la Recherche Scientifique,
- L'UTAP,
- Les chambres syndicales de la profession.

ECHEANCIER DE REALISATION

1. A court terme, réalisation de l'étude de faisabilité.

2. Création du centre sur une période de 5 ans.

COUTS ESTIMATIFS

Les coûts ont été estimés sur la base d'une actualisation du Centre d'essais prévu dans le Plan Directeur de la Mécanisation de 1988.

A l'horizon 2011, la création du CTMA exigera les dépenses suivantes

1. Coût d'investissement : environ 10,7 MD
2. Coût de fonctionnement : 1,6 MD

Coûts d'investissement	**2011**
construction	4 436
matériel, véhicules et équipement	4 209
formation et mission d'experts	2 116
sous-total coûts d'investissement	**10 761**
Coûts de fonctionnement	**1 628**

4.3 Fiche projet 3 : Impulser la création de sociétés de services agricoles

JUSTIFICATION

Le diagnostic de la situation en matière de fourniture de service aux agriculteurs a montré les principaux points suivants :

1. Les coopératives de services agricoles (CSA) ont pour principales missions d'approvisionner les exploitants en intrants, l'écoulement des produits, la location du matériel agricole, la commercialisation des produits phytosanitaires. Le matériel loué par les coopératives est généralement loin d'être spécifique mais souvent adapté aux besoins globaux des agriculteurs. Elles disposent par ailleurs de techniciens qualifiés. Or, cette fonction primordiale de location de véhicules est progressivement abandonnée par les coopératives pour des raisons évidentes de coût d'entretien du matériel, mais notamment par d'efficience de gestion et d'organisation.

2. Les fournisseurs changent de modèles de machines agricoles assez souvent et sont plus intéressés de vendre leur nouveau matériel que de fournir des pièces de rechange des anciens modèles. Cette situation a porté préjudice non seulement aux coopératives agricoles, mais aussi aux sociétés privées de location de matériel agricole.

3. La location de matériel agricole est une bonne alternative à l'immobilisation des capitaux dans l'entreprise agricole, elle permet à l'agriculteur une grande flexibilité et lui donne la possibilité d'élargir son éventail de choix au niveau des cultures pratiquées.

4. Le niveau d'équipement des « unités » d'utilisation en commun du matériel est souvent loin des besoins requis, il est le résultat de contraintes budgétaires et non d'une estimation des besoins dictés par le plan cultural.

ACTIONS PROPOSEES

Ces actions viennent en complément de la création d'un Centre Technique du Machinisme. Il est envisagé de pallier l'insuffisance des coopératives en matière de machinisme agricole par l'impulsion de petites sociétés de services agricoles en mesure de louer du matériel et de diffuser les nouvelles technologies mises en place par le Centre de machinisme.

1. Création d'une cellule « suivi des prestations »

2. Attribution de crédits, avec une part de subvention de 25% (voire plus, à l'instar des incitations accordées au titre de l'économie d'eau d'irrigation) au lieu de 15% pour l'acquisition de matériel, dans le cadre de projets de création de sociétés prestataires de services promus par des cadres supérieurs (bac+2, Bac+4), de formation ingénieur agronome, ingénieur mécanicien ou équivalent.

3. Contribution de l'Etat à la prise en charge des études techniques et des études de marché pour les nouvelles entreprises de prestations de services.

Il est proposé d'alimenter la subvention à partir du Fonds de dégrèvement du carburant qui sera réorienté à cet effet.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Organisme responsable : APIA,
- l'UTAP.

ECHEANCIER DE REALISATION

Action à mettre en œuvre durant la prochaine quinquennie.

COUT ESTIMATIF

Dans un premier temps réorientation d'une proportion de 20%, puis de 30% etc... de la partie « agricole » du Fonds vers les incitations à la création de sociétés de services, notamment par les diplômés de l'enseignement supérieur agricole.

Prévoir une enveloppe de 3 MD correspondant à une subvention de 30% du coût d'investissement initial de 50 entreprises (estimation de l'initial par entreprise : 200 000 DT).

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- la mécanisation, en tant qu'équipements pour:
  - effectuer le choix approprié des outils (taille des parcelles, nature des sols, spécificité de l'opération culturale)
  - jouer le rôle de vecteur de transfert de nouvelles technologies (ensilage à boudin, moissonneuses batteuses en vrac, ensilage de fourrages....)
  - assurer une meilleure réalisation des travaux en termes de qualité de services (choix des outils en fonction de la nature de l'opération et de la période de réalisation),
  - favoriser les conditions mettant un frein à la tendance au suréquipement (utilisation en commun) et proposer un service intégré (traitement d'un ha, fertilisation d'un ha...),

- la mécanisation, en tant qu'utilisation :
  - meilleure qualité de travaux réalisés,
  - gain de temps et respect des délais d'exécution,
  - contribution à la réduction des coûts de mécanisation.

4.4 Fiche projet 4 : Normalisation

JUSTIFICATION

1. Il n'y a pas de normes homologuées en Tunisie. Toutes les normes existantes sont des normes enregistrées.

2. Il faut rapidement mettre en place un système normatif pour la définition de normes homologuées pour le matériel le plus important, y compris pour le matériel fabriqué localement.

ACTIONS PROPOSEES

1. Faire le bilan des travaux de la CT 33 et redémarrage de ses activités

2. Mettre en place d'un système normatif complet et cohérent

3. Diffuser de l'information sur les normes.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Organisme responsable : MARH
- INNORPI
- Chambre syndicale des fabricants de matériel agricole

ECHEANCIER DE REALISATION

- 18 mois

4.5 Fiche projet 5 : Réglementation

Dans une économie de plus en plus libéralisée, si la réglementation s'avère cependant nécessaire, il n'en demeure pas moins qu'il ne faut pas s'attendre à ce qu'elle résolve tous les problèmes. Un excès de réglementation est souvent même à l'origine de comportements déviants, d'autant plus que l'aire d'application relève exclusivement du secteur privé. Ainsi il serait inutile d'envisager l'instauration de mesures réglementaires régissant l'emploi de certains matériels, le réglage d'un équipement, le permis de conduire d'une machine...

JUSTIFICATION

1. La réglementation est un ensemble de textes de lois ou décrets qui s'imposent obligatoirement et qui font référence à des textes à caractère technique qui sont généralement des normes nationales, des certifications nationales, ou des cahiers des charges d'organisations nationales (syndicat professionnel, fédération,...), ces textes ayant, eux, un caractère volontaire non obligatoire. Ainsi, la normalisation reste insuffisante en absence de réglementation.

2. Il faut faire appliquer la réglementation régissant l'activité d'importation du matériel agricole. Dans le cas où des non conformités sont signalées par les utilisateurs, le futur CTMA devra intervenir pour effectuer un contrôle technique plus rigoureux.

3. Le contrôle *a posteriori*, inscrit dans le cahier de charges n'est pas effectivement réalisé pour plusieurs raisons (insuffisance des ressources humaines du Ministère du Commerce, manque en compétences spécifiques etc....). Mais cette absence de contrôle *a posteriori* encourage le laissez-aller et ne contribue pas à assainir l'activité des éléments « non professionnels ». Il faut convaincre les professionnels que le contrôle a posteriori est en fait une mesure en faveur des éléments sains de la profession.

ACTIONS PROPOSEES

1. Assurer régulièrement un contrôle a posteriori des concessionnaires.

2. Lancer une étude pour l'élaboration d'un cahier des charges spécifique à l'activité de concessionnaire en machines agricoles.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Ministère du Commerce et de l'Artisanat
- Chambre syndicale des « concessionnaires » (UTICA)

ECHEANCIER DE REALISATION

12 mois

COUT ESTIMATIF

- Etude d'élaboration d'un cahier des charges de concessionnaire de matériel agricole : 80 000 DT
- Campagne de sensibilisation à la mise à niveau des concessionnaires : 10 000 DT

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- l'assainissement de la profession,
- la sensibilisation aux dégâts générés par les pièces détachées d'origine douteuse,
- l'obtention d'un meilleur service de conseils, de vente et d'après vente et
- l'acquisition d'un équipement approprié et performant.

4.6 Fiche projet 6 : Mise à niveau de la fabrication locale et certification des produits

JUSTIFICATION

1. Protéger l'industrie locale ne doit pas être saisi au sens strict (barrières tarifaires et non tarifaires). Il faut la consolider sur des bases réelles de production de qualité à même de faire la différence avec le matériel importé qui n'est pas toujours performant mais dont le seul atout est le prix.

2. L'industrie fait face au problème du manque de banc d'essais.

3. Le nouveau code des marchés publics donne lieu à une application quasi-systématique de la règle du moins disant. Or, l'industrie locale ne peut être, en ce qui concerne le petit matériel, concurrentielle par rapport à un matériel importé, assimilable selon les fabricants à du « jetable ».

4. Lors de l'élaboration des cahiers de charges des marchés publics, il est possible d'exiger la certification de certains produits (machines, outils, pièces).

ACTIONS PROPOSEES

1. Mise à niveau et certification des entreprises de fabrication du matériel.

2. Développer les liens avec les institutions d'enseignement et de la recherche, en particulier au niveau de l'utilisation des bancs d'essais existants et de l'encadrement de travaux de recherche.

3. Encourager la certification des produits : la procédure consiste à partir de la demande de certification, en une visite de l'entreprise, suivie d'essais par des laboratoires agréés puis d'un audit qui sera soumis pour avis au comité particulier de la marque. Si le produit est conforme à la norme, l'INNORPI délivre un certificat de conformité de la marque à la norme en question. Sinon, on procède à de nouveaux essais, puis de nouveau à un nouvel audit etc...L'INNORPI procède par la suite à un suivi annuel du produit certifié.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Ministère du Commerce et de l'Artisanat
- Chambre syndicale des concessionnaires

ECHEANCIER DE REALISATION

- 24 mois

COUT ESTIMATIF

1 MD, à raison d'une subvention moyenne de 200 000 DT par entreprise au titre de la mise à niveau matérielle (acquisition d'équipements, bancs d'essai de pompes...) et immatérielle (acquisition de brevets, de logiciels et formation du personnel).

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- la production d'outils de meilleure qualité et d'une durée de vie supérieure,
- la réduction des temps d'arrêt dus aux pannes,
- l'amélioration de la productivité des outils et le respect des délais d'exécution des travaux,
- la réduction des coûts aussi bien d'investissement que de maintenance.

4.7 Fiche projet 7: Réforme de l'enseignement supérieur en machinisme agricole

JUSTIFICATION

1. L'enseignement du MA au niveau supérieur, n'est pas dotée d'une formation doctorante. La continuité de l'enseignement en MA est menacée. Si une réforme n'est pas rapidement engagée, il y aura une rupture.

2. L'enseignement supérieur du machinisme agricole (ESIER Medjez, INAT, ESA Moghrane, ESH Chott Meriem, ESA Mateur, ESA Kef) ne dispose pas de moyens adéquats (obsolescence du matériel et du banc d'essais).

3. Dans l'ensemble, le constat est que ces établissements, peut-être du fait de la double tutelle, ne sont pas suffisamment soutenus par le MARH.

4. Les enseignants chercheurs sont peu ou pas impliqués dans les activités de recherche. En même temps, les chercheurs sont peu ou pas dans les activités de formation et d'enseignement.

5. Des cours de machinisme agricole sont donnés dans les écoles supérieures et instituts, mais l'économie du MA est absente du programme de formation.

6. La coopération entre l'enseignement supérieur, la recherche et la profession demeure en deçà des besoins de développement du secteur.

7. Développer la coopération internationale entre les établissements tunisiens et étrangers.

ACTIONS PROPOSEES

1. L'IRESA doit être fortement sensibilisée, pour remédier aux problèmes de l'enseignement du MA, à la création d'une formation post-universitaire.

2. Le machinisme agricole moderne utilise les technologies complexes les plus avancées, mais il constitue en même temps un des principaux facteurs des coûts de production. Le changement structurel profond exige la recherche d'un compromis entre les contraintes de l'économie et celles de l'écologie. Le travail lié au machinisme agricole demande des compétences techniques, économiques et écologiques. La spécialisation en machinisme agricole permet d'acquérir ces compétences, qui peuvent être certifiées comme modules distincts ou comme spécialisation complète. La formation devrait ainsi intégrer un enseignement économique qui va au-delà de la seule gestion du parc.

3. Les enseignants chercheurs doivent être impliqués dans les activités de recherche, à travers les programmes fédérateurs.

4. Il faut développer les conventions Profession/Enseignement et recherche.

5. Multiplier les journées « portes ouvertes », tant du côté des entreprises que des établissements d'enseignement et de recherche.

6. Développer les échanges avec l'extérieur.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
- MARH
- Chambre syndicale des concessionnaires, des fabricants,
- UTAP

ECHEANCIER DE REALISATION

- 12 mois

COUT ESTIMATIF

- Acquisition de nouveaux matériels : 1 MD (rénovation des ateliers et laboratoires des établissements).
- Organisation de séminaires : 30 000 DT par an.

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- la préservation de l'enseignement du machinisme agricole,
- une meilleure gestion du parc,
- la garantie d'asseoir une interface compétente entre l'agriculture et l'agro-équipement,
- le renforcement du lien entre l'enseignement et la recherche.

4.8 Fiche projet 8 : Renforcement de la formation professionnelle

JUSTIFICATION

1. Les besoins en formation professionnelle ne sont pas bien identifiés notamment pour:
    - la gestion du parc et la programmation des travaux (gérant, chef d'exploitation),
    - la conduite des machines et l'utilisation des outils et
    - l'entretien et maintenance du matériel.
2. La conduite des engins est insuffisamment valorisée et les perspectives d'évolution des bénéficiaires de la formation font défaut.
3. La localisation géographique des centres de formation en MA est souvent inadaptée et peu attrayante (éloignement par rapport aux centres urbains).
4. L'information sur les centres de formation et leurs programmes est peu diffusée.
5. La formation en alternance est peu développée.

ACTIONS PROPOSEES

1. Il faudrait valoriser la conduite des engins en sensibilisant les utilisateurs et en les encourageant à améliorer leurs compétences, par l'octroi d'un certificat d'aptitude (conduite, réglage et entretien) ou encore par l'organisation de concours.
2. Il faudrait offrir des perspectives d'évolution aux apprenants.
3. Les exploitations agricoles, en particulier les grandes exploitations et les SMVDA, les fournisseurs, les fabricants de matériel et les réparateurs devront être plus sensibilisés et impliqués dans la formation en alternance.
4. Le dispositif de formation professionnelle doit également concevoir des modules spécifiques de recyclage pour les Conseillers agricoles.
5. Etablir un programme de travail avec le futur CTMA.
6. Réalisation d'une étude de suivi du secteur de la FP en MA.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Ministère de l'Education et de la Formation
- MARH
- UTAP
- Chambre syndicale des concessionnaires, des fabricants

ECHEANCIER DE REALISATION

Actions à lancer immédiatement et durant une période de 5 ans.

COUTS ESTIMATIFS

1. Organisation de campagnes d'information et de sensibilisation : 50 000 DT par an
2. Organisation de séminaires : 30 000 DT par an
3. Réalisation d'une étude de suivi : 150 000 DT

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- la sauvegarde des acquis de la formation professionnelle,
- la valorisation des apprenants,
- la mise à niveau des conducteurs d'engins,
- le passage à un niveau supérieur du métier,
- une meilleure utilisation du matériel (conduite, réglage, entretien) et l'accroissement de la longévité des équipements,
- une meilleure productivité du matériel.

4.9 Fiche projet 9 : Renforcement de la recherche scientifique

JUSTIFICATION

1. Le nombre de chercheurs est largement insuffisant par rapport aux besoins du secteur. Les moyens matériels et humains, à la disposition des chercheurs, sont réduits.

2. De nombreux problèmes restent en suspens ou ne sont pas traités, en termes de recherche/développement (mécanisation des cultures maraîchères, des périmètres irrigués, de l'olivier, des oasis ; matériel de préparation du sol ; motoculture ; mécanisation de la traction animale ; économie de la mécanisation...).

3. Les enseignants chercheurs sont peu impliqués dans la recherche.

4. Les liens avec la profession (agriculteurs, fournisseurs, fabricants de matériel) sont faibles.

ACTIONS PROPOSEES

1. Renforcer les effectifs des chercheurs.

2. Etablir un programme de travail avec le futur CTMA : bilan, besoins, programmes, priorités.

3. Faire en sorte que chaque enseignant chercheur dans un programme de recherche.

4. Impliquer les chercheurs dans l'enseignement supérieur, la formation et la vulgarisation.

5. Développer les conventions de recherche/développement avec la profession et avec les institutions homologues étrangères.

6. Organisation d'ateliers et de séminaires de communication des résultats de la recherche.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- Organisme responsable : IRESA
- UTAP
- Chambre syndicale des concessionnaires, des fabricants

ECHEANCIER DE REALISATION

24 mois

COUT ESTIMATIF

1. Recrutement de 3 chercheurs (1 à l'INRGREF, 1 à l'Institut de l'Olivier et 1 à l'IRA Médenine) : 60 000 DT par an.

2. Organisation d'ateliers et de séminaires : 60 000 DT par an.

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- la valorisation des compétences scientifiques,
- la mise à profit de nouvelles techniques et technologies,
- la prospective de la mécanisation future (prévisions, scénarios d'évolution, vecteur de développement et de progrès, bases de données....),
- la rationalisation des interactions machine/sol/intrants/production,
- l'appui au financement de la recherche,
- la valorisation des résultats de la recherche.

4.10 Fiche projet 10 : Réforme de la vulgarisation en machinisme agricole

JUSTIFICATION

Le diagnostic de la situation en matière de vulgarisation des thèmes relatifs à la mécanisation a montré les principaux points suivants :

1. En dépit de l'importance de la mécanisation en tant que facteur de développement de l'agriculture et dans le coût de production, l'approche de la vulgarisation en matière de machinisme par l'AVFA doit être réformée. La démarche doit prendre en considération les quatre niveaux :

   - la planification des chantiers,
   - l'emploi à bon escient des outils et des machines,
   - l'entretien du matériel agricole et
   - l'économie de la mécanisation (coûts, intérêt de l'utilisation en commun).

2. Par ailleurs, le diagnostic a montré que la part de la mécanisation dans les programmes de vulgarisation est faible quant:

   - aux thèmes (ponctualité des interventions et non-intégration des thèmes),
   - à l'approche de communication (langue et jargon),
   - à la correspondance temporelle (choix du moment d'intervention souvent inopportun, en retard),
   - à la fréquence de rappel (faible fréquence et « saupoudrage spatial »),
   - aux moyens déployés (matériel et outils pédagogiques inadéquats, absence de supports tels que les manuels de réglage, d'entretien et de réparation) et
   - à la motivation et la qualification des formateurs (connaissances obsolètes et manque de recyclage).

3. Les fournisseurs sont restés à l'écart et ne sont pas ou très peu associés et impliqués.

4. L'implication de l'UTAP dans la formulation de la demande en vulgarisation est limitée.

5. Il n'est pas fait appel aux services des conseillers agricoles dans la vulgarisation de masse.

ACTIONS PROPOSEES

1. Créer au sein des CRDA une structure (une cellule de machinisme agricole) qui veille à la promotion de la mécanisation, et dotée des moyens requis pour définir les besoins de vulgarisation et préparer des programmes annuels et saisonniers d'intervention spécifiques de vulgarisation par CRDA, prenant en charge les quatre niveaux cités plus haut, en impliquant les différents acteurs y compris la profession, les fournisseurs, les fabricants et les réparateurs.

2. Veiller à la formation continue des formateurs et des vulgarisateurs pour jouer le rôle de relais compétents pour la réalisation des programmes d'intervention et doter les formateurs et vulgarisateurs des moyens adéquats (machines démontées à l'occasion pour la démonstration, documents...).

3. Etablir un programme de travail avec le futur CTMA.

4. Encadrer les exploitants dans :

    - le choix des outils et de la puissance lors de la définition des besoins de nouvelles acquisitions,
    - l'organisation interne du parc,
    - le choix des outils pour la réalisation des travaux en fonction des spécificités des cultures, de la région, de la saison...,
    - l'optimisation de l'activité : le matériel coûte de plus en plus cher et doit être utilisé rationnellement.

5. Renforcement des moyens humains et matériels des services de la vulgarisation (AVFA, CRDA) d'un point de vue aussi bien quantitatif que qualitatif.

6. Associer les fournisseurs dans le cadre d'un cercle de réflexion au sein du futur Centre de mécanisation,

7. Servir d'interface entre la recherche/développement et les soucis des exploitants pour des questions très spécifiques : vitesse d'avancement du matériel pour certaines opérations culturales, succession d'outils.

8. Elaborer des notices techniques pour la bonne utilisation du matériel. A titre d'exemple notices de :

    - entretien de tracteur,
    - réglage et entretien des outils de travail du sol, des ramasseuse-presses, des moissonneuses batteuses, des pulvérisateurs, des semoirs, des épandeurs d'engrais,

9. Multiplier les journées de démonstration, les concours de bonne organisation des chantiers et d'exécution des travaux et mettre à profit certains évènements culturels (festivals régionaux) pour exposer et faire des démonstrations de matériel.

10. Associer les conseillers agricoles dans l'élaboration et l'exécution des programmes de vulgarisation.

11. Inclure dans la liste des prix présidentiels les vulgarisateurs et les conseillers agricoles.

12. Réalisation d'études détaillées et spécifiques pour définir :

    - les besoins,
    - les priorités,
    - l'échéancier d'intervention,
    - les modalités de mise en œuvre : répartition dans l'espace et dans le temps, répartition des tâches et meilleure coordination entre les différents intervenants.

PARTENAIRES IMPLIQUES

- AVFA,
- l'UTAP,
- Les conseillers agricoles
- Les Offices : OC, ONH, OEP,
- Les fournisseurs et fabricants de matériel.

ECHEANCIER DE REALISATION

Actions à lancer immédiatement et durant une période de 5 ans.

COUTS ESTIMATIFS

- Acquisition de matériel pédagogique et de démonstration :
  - 6 ateliers mobiles (3 au Nord, 2 au Centre et 1 au Sud) : 300 000 DT
  - 6 camions pour le transport du matériel : 420 000 DT
  - recyclage des vulgarisateurs : 100 000 DT
  - matériel didactique : 180 000 DT
  - matériel de démonstration : mis à la disposition par les fournisseurs et fabricants.
- Elaboration et édition de notices : 100 000 DT.
- Recours aux conseillers agricoles : 75 000 DT (20 hommes/mois).
- Etudes de planification et de suivi/évaluation : 300 000 DT

Soit au total pour la quinquennie 1, 375 M DT.

AVANTAGES ATTENDUS

Les avantages attendus de cette action résident dans :

- la réaffirmation du rôle crucial de la vulgarisation en tant que vecteur de transferts de technologie,
- le développement de synergies, notamment par la promotion des exemples de réussite,
- la contribution à la mise à niveau de l'agriculture tunisienne,
- la contribution dans la concrétisation des objectifs d'amélioration des rendements, de réduction des coûts, de préservation de l'environnement et de réduction des coûts énergétiques.

5. Coûts et avantages du plan d'action

Eu égard à l'importance du rôle du secteur du machinisme agricole, et considérant l'acuité des problèmes rencontrés, le Plan d'action constitue un « paquet » que les autorités responsables devront internaliser et défendre afin d'atteindre les objectifs de la stratégie définie.

Le Plan d'action comporte une série de mesures d'ordre institutionnel, réglementaire, organisationnel et d'incitations.

5.1 Les coûts du plan d'action

L'estimation des coûts pour la prochaine quinquennie, de mise en œuvre du plan d'action, est résumée comme suit :

ACTION	Coût en DT
Création du Centre Technique	12 389 000
Incitations financières	3 000 000
Enseignement supérieur du MA	1 000 030
Renforcement de la DGGREE	300 000
Vulgarisation	275 000
Mise à niveau de la fabrication locale	1 000 000
Recherche/développement	120 000
Réglementation (pour la quinquennie)	90 000
Formation professionnelle	1 375 000
TOTAL	**19 549 030**

Le coût annuel moyen s'élève à environ 4 MD.

5.2 Les avantages attendus

L'accroissement du parc de matériel dans le scénario volontariste retenu du parc sera de 10%. Mais il ne s'agit pas du même parc car il suppose:

- une meilleure organisation des travaux et des chantiers,
- une conduite rationnelle et optimisée du matériel
- un meilleur amortissement et
- un meilleur entretien.

La consommation énergétique va augmenter mais avec une meilleure valorisation de l'énergie. La consommation dans cette configuration va doubler et non tripler. Les coûts de la mécanisation seront réduits en conséquence.

La consommation actuelle en gas-oil pour les tracteurs et les moissonneuses batteuses a été estimée globalement à 400 000 tonnes. La consommation future suite à la mise en place du plan d'action devrait faire passer la consommation à 835 000 tonnes en 2020. Par contre

si la situation actuelle se poursuivait sans modifications dans l'organisation et la gestion du secteur, la consommation tendrait vers 1 500 000 tonnes en 2020.

Ainsi la consommation doublerait approximativement avec le plan d'action et plus que triplerait sans le plan d'action.

Au niveau de la production, les rendements futurs escomptés suite à l'introduction de nouveaux itinéraires techniques et de mécanisation[2] donneront lieu à un accroissement sensible de la production.

Pour les céréales, l'accroissement des rendements est estimé de 35 à 70% dans les petites et moyennes exploitations et d'environ 70% dans les grandes exploitations.

L'accroissement total de la production pondérée par le poids des différents modèles exploitations devrait être de l'ordre de 60%. On tendrait ainsi d'une production moyenne de 16 millions de quintaux vers une production annuelle de 25 à 26 millions de quintaux à l'horizon 2020.

La production moyenne d'huile d'olive, moyennant l'accroissement des superficies en particulier en irrigué, le rajeunissement des plantations et une amélioration des rendements de l'ordre de 50%, devrait avoir comme objectif d'atteindre les 500 000 tonnes à l'horizon 2020.

Les productions maraîchères augmenteraient dans une fourchette allant de 30% (pomme de terre) à 60% (tomate).

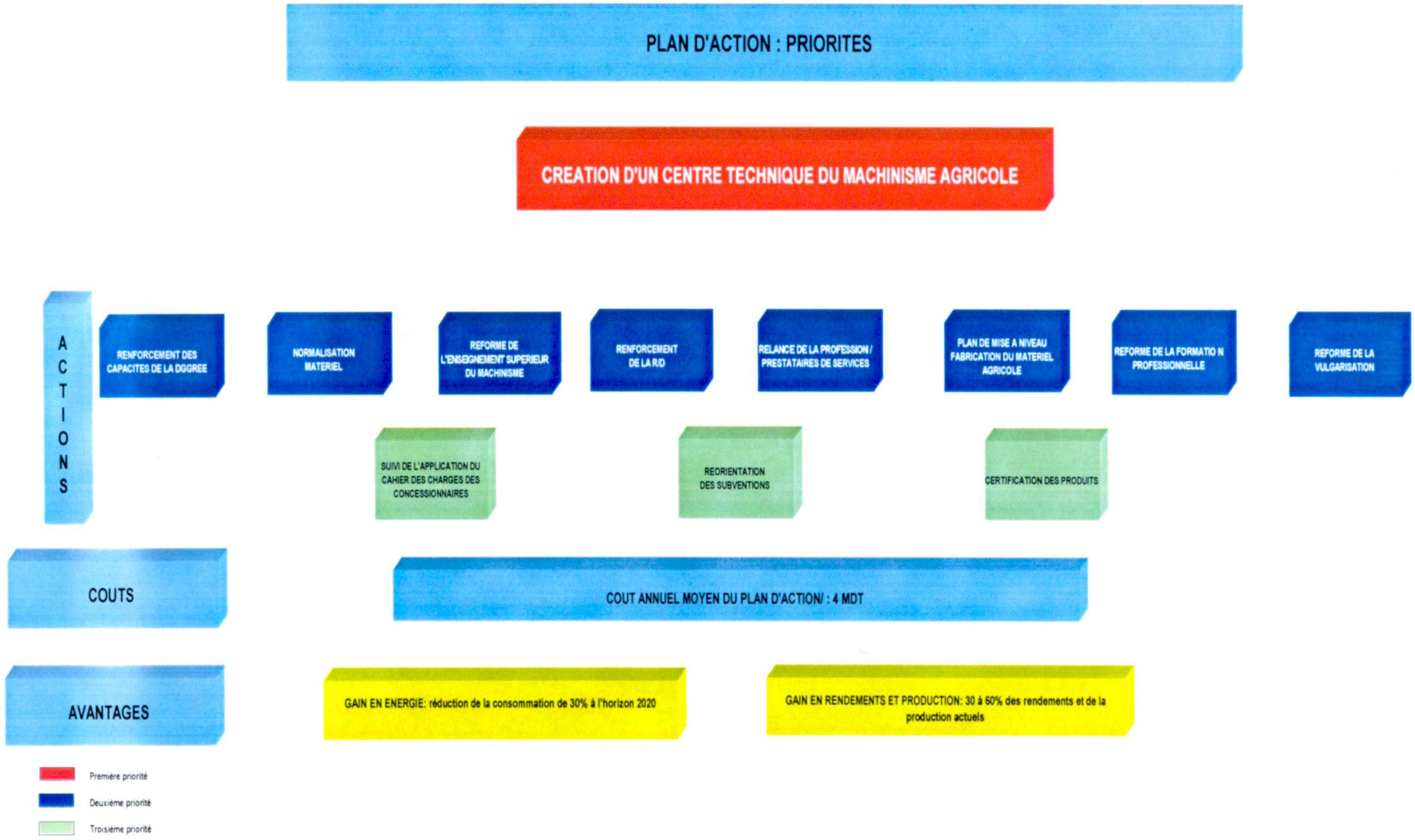
On s'attend ainsi, à partir de ces éléments, à une réduction du coût de l'investissement en matériel agricole par hectare, à une réduction du coût horaire de la mécanisation, à des gains de productivité et à une amélioration de la compétitivité.

5.3 Classification et hiérarchisation des actions

Les actions sont classées et hiérarchisées selon un ordre de priorité selon le degré d'urgence de l'action.

Le graphe suivant illustre cette démarche.

[2] Voir rapport phase 2 de l'étude.


PLAN D'ACTION : PRIORITES
CREATION D'UN CENTRE TECHNIQUE DU MACHINISME AGRICOLE
ACTIONS
RENFORCEMENT DES CAPACITES DE LA DGGREE
NORMALISATION MATERIEL
REFORME DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DU MACHINISME
RENFORCEMENT DE LA R/D
RELANCE DE LA PROFESSION / PRESTATAIRES DE SERVICES
PLAN DE MISE A NIVEAU FABRICATION DU MATERIEL AGRICOLE
REFORME DE LA FORMATIO N PROFESSIONNELLE
REFORME DE LA VULGARISATION
SUIVI DE L'APPLICATION DU CAHIER DES CHARGES DES CONCESSIONNAIRES
REORIENTATION DES SUBVENTIONS
CERTIFICATION DES PRODUITS
COUTS
COUT ANNUEL MOYEN DU PLAN D'ACTION/ : 4 MDT
AVANTAGES
GAIN EN ENERGIE: réduction de la consommation de 30% à l'horizon 2020
GAIN EN RENDEMENTS ET PRODUCTION: 30 à 60% des rendements et de la production actuels
Première priorité
Deuxième priorité
Troisième priorité

B 1951 11804

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Direction Générale de Génie Rural
et de l'Exploitation des Eaux

ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE ET DES PERSPECTIVES D'AVENIR DU SECTEUR DU MACHINISME AGRICOLE EN TUNISIE

PHASE 2 : PROJECTION DES BESOINS

RAPPORT DEFINITIF

IDEACONSULT® GROUPE STUDI

Août 2005

SOMMAIRE

Liste des tableaux **3**

Liste des graphiques **5**

Liste des abréviations **6**

RESUME **7**

I. DEMARCHE METHODOLOGIQUE **14**
1.1 Le cadre logique 14
1.2 Les scénarios retenus 16
1.3 Le modèle élaboré 16

I. EVOLUTION DES STRUCTURES D'EXPLOITATION **18**

II. EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL : PRINCIPAUX RESULTATS **24**
2.1 Les exploitations en sec 25
2.2 Les exploitations mixtes 25
2.3 Les exploitations en irrigué 26

III. EVOLUTION DES ITINERAIRES TECHNIQUES DES PRINCIPALES CULTURES **27**
3.1 Evolution des modes de conduite des grandes cultures 29
3.1.1 Mode de conduite amélioré des céréales 29
3.1.2 Evolution des modes de conduite des fourrages foin 36
3.1.3 Evolution des modes de conduite des fourrages pour ensilage 39
3.1.4 Evolution des modes de conduite des légumineuses à graines 40
3.2 Evolution des modes de conduite des cultures maraîchères 41
3.2.1 Evolution des modes de conduite de la tomate de saison 42
3.2.2 Evolution des modes de conduite de la pomme de terre de saison 44
3.2.3 Evolution des modes de conduite cultures légumières 46
3.3 Evolution des modes de conduite de l'olivier 48
3.4 Evolution des modes de conduite des arbres fruitiers 50
3.4.1 Conduite amélioré des agrumes 50
3.4.2 Conduite amélioré de l'arboriculture fruitière intensive 51

IV. EVOLUTION DE LA PRODUCTION **53**
4.1 Déterminants de la structure de la demande alimentaire 53
4.2 Evolution de la structure de l'offre de produits agricoles et alimentaires 57
4.3 Projection des principaux produits : Méthode de prévision de l'évolution de l'agriculture tunisienne à l'horizon 2020 58

V. CALCUL DES BESOINS FUTURS EN MATERIEL AGRICOLE **60**
5.1 Détermination des besoins futurs en mécanisation agricole 61
5.2 Occupation future du sol 63
5.3 Définition des itinéraires techniques des cultures 63
5.4 Définition des opérations culturales mécanisées 63
5.5 Détermination des besoins en superficies mécanisées par opération et par région 65
5.5.1 Scénario tendanciel 65
5.5.2 Scénario volontariste 66
5.6 Délai d'exécution des travaux 67
5.7 Identification des équipements agricoles à l'horizon 2020 69
5.8 Normes de productivité du matériel 71
5.9 Estimation des besoins en heures de traction 74
5.10 Estimation des besoins en matériel agricole 76
5.11 Evolution du parc selon les différents scénarios 82
5.12 Interprétation des résultats obtenus 84

5.12.1 Evolution du nombre des tracteurs 84
5.12.2 Evolution du nombre des outils de travail du sol 85
5.12.3 Evolution des outils de semis 87
5.12.4 Evolution des épandeurs de fumures 88
5.12.5 Evolution des pulvérisateurs 88
5.12.6 Evolution des outils de fauche 88
5.12.7 Evolution des outils de fanage et d'andainage 89
5.12.8 Evolution des ensileuses 89
5.12.9 Evolution des ramasseuses presses 89
5.12.10 Evolution des moissonneuses batteuses 90
5.12.11 Evolution des remorques 90
5.12.12 Synthèse des évolutions 91
5.13 Estimation des investissements en matériel agricole 92
5.13.1 Comparaison des investissements annuels par type de matériel 92
5.13.2 Evolution des indicateurs de mécanisation 94

VI. RECOMMANDATIONS ET PRINCIPES D'ORIENTATION FUTURE DE LA MECANISATION AGRICOLE 97

6.1 La maîtrise des coûts. 97
6.2 La qualité du matériel 98
6.3 La qualité du travail fourni 98
6.4 Le respect de l'environnement 98
6.5 Orientations d'amélioration de la mécanisation agricole : choix des outils 99
6.5.1 Les opérations de travail du sol 99
6.5.2 L'amélioration de la traction animale 100
6.5.3 Les opérations de semis et de repiquage 101
6.5.4 Les opérations de fertilisation 101
6.5.5 Les opérations de traitements phytosanitaires 101
6.5.6 La mécanisation de la taille 102
6.5.7 Les opérations de récolte de fourrages 102
6.5.8 Les opérations de récolte des légumineuses, de moisson et de battage 102
6.5.9 La récolte des fruits 103
6.5.10 La conduite des oasis 103
6.6 Possibilités de développement de la petite mécanisation. 103
6.7 Renforcement de la vulgarisation 104
6.8 Renforcement de la recherche 104

Liste des tableaux

Tableau 1. Evolution des effectifs selon le système de production 17
Tableau 2. Scénarios d'évolution des effectifs M1 21
Tableau 3. Scénarios d'évolution des effectifs 23
Tableau 4. Itinéraire technique amélioré de la culture du blé au Nord. 32
Tableau 5. Itinéraire technique amélioré de la culture du blé au Centre. 35
Tableau 6. Itinéraire technique amélioré de la culture de l'orge au Sud 36
Tableau 7. Itinéraire technique amélioré de la culture de fourrage foin au Nord 38
Tableau 8. Itinéraire technique amélioré de la culture du fourrage ensilage 39
Tableau 9. Itinéraire technique amélioré de la culture de légumineuse au Nord. 41
Tableau 10. Itinéraire technique amélioré de la culture de tomate de saison 43
Tableau 11. Itinéraire technique amélioré de la culture de la pomme de terre de saison 45
Tableau 12. Itinéraire technique amélioré d'une culture légumière type 47
Tableau 13. Itinéraire technique amélioré de l'olivier au Nord 48
Tableau 14. Itinéraire technique amélioré de l'olivier au Centre 49
Tableau 15. Itinéraire technique de l'olivier au Sud. 49
Tableau 16. Itinéraire technique de l'olivier en irrigué. 49
Tableau 13 : Itinéraire technique amélioré des agrumes 50
Tableau 14. Itinéraire technique des arbres fruitiers en intensif 51
Tableau 15. Effectifs de la population pauvre (en milliers) 53
Tableau 16. Evolution du revenu moyen par tête d'habitant (en dinars courants/an) 54
Tableau 17. Evolution de la structure des dépenses (en DT courants) 55
Tableau 18. Evolution des coefficients budgétaires (en %) 55
Tableau 19. Evolution de la structure des dépenses (%) 56
Tableau 20. Evolution de la structure des dépenses (%) 56
Tableau 21. Evolution de la structure de la production agricole 57
Tableau 22. Evolution de la structure de la production agricole (en %) 57
Tableau 23. Estimation des élasticités prix directes et élasticités prix-croisées 59
Tableau 24. Projections à l'horizon 2020 59
Tableau 25 : Niveau de mécanisation des opérations culturales types 64
Tableau 26 : importance des groupes d'opérations culturales 65
Tableau 30 : Liste du matériel agricole proposé pour l'horizon 2020 69
Tableau 31 : Normes de productivité du matériel agricole proposées pour l'horizon 2020 72
Tableau 32 : Répartition des besoins de traction par région (unité : million d'heures) 75
Tableau 33. Répartition des besoins de traction par groupes d'opérations culturales (en %) 75
Tableau 34. Besoins en heures de traction par exploitation et par région 75
Tableau 35. Productivité spécifique des outils 76
Tableau 36. Besoins en matériel agricole des exploitations en 2020 (scénario tendanciel) 79
Tableau 37. Besoins en matériel agricole des exploitations de plus de 200 ha (Scénario volontariste) 80
Tableau 38. Besoins en matériel agricole des exploitations de moins de 200 ha en 2020 (Scénario volontariste) 81
Tableau 39. Effectifs des motoculteurs et mini-tracteurs 82
Tableau 40. Evolution du parc selon les scénarios (scénario tendanciel) 83
Tableau 41. Evolution du parc selon les scénarios (Scénario volontariste) 83
Tableau 42. Effectifs cumulés de matériel agricole 83
Tableau 43. Répartition du parc de tracteurs futur selon la puissance 85
Tableau 44. Répartition des outils de travail du sol selon les scénarios 86
Tableau 45. Répartition des outils de semis selon les scénarios 87
Tableau 46. Répartition des outils d'épandage selon les scénarios 88
Tableau 47. Répartition des pulvérisateurs selon les scénarios 88
Tableau 48. Répartition des outils de fauche selon les scénarios 89
Tableau 49. Répartition des outils de fanage et d'andainage selon les scénarios 89
Tableau 50. Répartition des ensileuses selon les scénarios 89
Tableau 51. Répartition des rammasseuses presse selon les scénarios 90

Tableau 52. Répartition des moissonneuses selon les scénarios 90
Tableau 53. Répartition des remorques selon les scénarios 91
Tableau 54. Tableau comparatif des investissements annuels (en DT) par type de matériel 92
Tableau 55. Tableau comparatif des investissements annuels (en DT) par région 93
Tableau 56. Indicateurs de mécanisation (Scénario tendanciel) 94
Tableau 57. Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (PME) 95
Tableau 58. Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (GE) 95
Tableau 59. Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (PME + GE) 95

Liste des graphiques

Graphique 1. Evolution du parc de tracteurs selon la puissance et les scénarios 85
Graphique 2. Evolution des outils des charrues selon les scénarios 86
Graphique 3. Evolution des semoirs selon les scénarios 87
Graphique 4. Evolution des moissonneuses batteuses selon les scénarios 90
Graphique 5. Evolution du parc selon le scénario tendanciel 91
Graphique 6. Evolution du parc selon le scénario volantariste 91
Graphique 7. Evolution des investissements annuels en tracteurs et en outils attelés selon les scénarios .. 93
Graphique 8. Evolution des investissements en méteriel agricole par région et selon les scénarios 93
Graphique 9. Répartition des investissements en matériel agricole par ha selon les régions (scénario tendanciel) 94
Graphique 10. Répartition des investissements en matériel agricole par ha selon les régions (scénario volontariste) 96

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
PME	Petites et moyennes exploitations
GE	Grandes exploitations
C	Corps
D	Disques
d	Dents
R	Rangées
Bin	Bineuse
Prec	Précision
Ro	Rouleau
Ep fum	Epandeur fumier
Rq	Remorque
O	Ouvrier
Ep Centrif	Epandeur centrifuge
t	Tonne
L	Litres
ARB	Arboricole
Poud	Poudreuse
RP	Ramasseuse presse
F	Faucheuse
RF	Rateau faneur
RP cyl	RP cylindrique
Rq autoc	Rq autochargeuse
Ensil	Ensileuse
MB	Moissonneuse batteuse
AR-PT	Arracheuse Pomme de terre
Ram PT	Ramasseuse Pomme de terre
Rq distribut	Rq distributrice

NOTA BENE : les tableaux ne comportant pas de source correspondent aux résultats de l'étude, c.a.d à nos calculs, nos estimations et nos hypothèses.

RESUME

1. *L'évaluation des besoins «techniques» en mécanisation procède d'une démarche itérative entre différentes instances d'analyse et leur mise en cohérence : évolution des structures d'exploitation, évolution de l'occupation du sol et des systèmes culturaux, évolution de la production.*

2. *Deux scénarios ont été retenus en concertation avec le Ministère de l'agriculture et des Ressources Hydrauliques :*

   - <u>un scénario tendanciel</u> basé sur :

   - *des hypothèses d'évolution tendancielles des structures d'exploitation*
   - *une occupation du sol presque identique à celle de 1994 mais comportant quelques rectifications,*
   - *des itinéraires techniques futurs ajustés et validés par les services du MARH.*

   Les améliorations proviennent de la modification du comportement des agriculteurs sans intervention de l'Etat.

   - <u>un scénario volontariste</u> basé sur :

   - *des hypothèses d'évolution « volontariste » des structures d'exploitation*
   - *une occupation du sol presque identique à celle de 1994 mais comportant quelques rectifications,*
   - *des itinéraires techniques futurs améliorés et validés par les services du MARH.*

3. *L'objectif de l'analyse des structures foncières est d'identifier les tendances et les scénarios d'évolution des modèles d'exploitation. Il s'agit d'analyser les facteurs déterminant l'évolution des superficies et des effectifs des modèles M1, M2, M3 et M4, en irrigué et en sec, pour les différents étages bioclimatiques.*

4. *L'effet de ces tendances a été une baisse de la superficie moyenne par exploitation passant de 15,95 ha à 11,25 ha, soit une baisse de 29,5%.*

5. *En termes de politique de remembrement, l'ordre de priorité de l'action de restructuration foncière peut être le suivant : les exploitations de type M3, puis M2, M1 et M4. Etant entendu que le remembrement est un type de restructuration qui peut ne pas affecter les effectifs globaux d'exploitation.*

6. *La démultiplication des effectifs de M1 (+ 89% en 33 ans) n'est pas seulement due à un effet indésirable d'émiettement, effet des comportements successoraux, mais résulte aussi des opérations de restructuration, de réforme agraire et d'extension de l'irrigué ; c'est ainsi que, sur la période 1962-1995, l'extension des effectifs d'exploitations «M1 en irrigué» a été de + 58 000 pour un accroissement global des effectifs M1 (en sec et en irrigué) de 118 000 ; c'est-à-dire que, sans l'effet «extension de l'irrigué», le comportement de la structure du modèle M1 en termes d «émiettement» aurait été beaucoup plus modéré.*

7. *On peut toutefois remarquer que, étant donné que la phase «équipement de nouvelles superficies en irrigué» est en voie de stabilisation (en rapport avec le taux de mobilisation des ressources en eau déjà atteint), cet effet de l'extension des superficies en irrigué sur les structures foncières va s'estomper.*

8. *Par ailleurs, on devrait tenir compte de l'effet différencié par région sur les effectifs M1 qui représentent respectivement : 58%, 48% et 55% des régions Nord, Centre et Sud, soit des proportions assez proches ; a priori l'action de restructuration foncière devrait se concentrer plus sur la région Nord, région qui englobe les terres en sec dites de «valeur» ; néanmoins 52% des superficies irriguées et 47% des exploitants irrigants se trouvent dans la région Nord; ainsi l'effet réaménagement foncier dans le Nord, qui n'exclut pas l'accroissement des effectifs de M1, peut venir compenser l'action de restructuration sur le sec pour aboutir, à la fin, à un effet similaire aux autres régions.*

9. *L'effet attendu au niveau de M1, en termes d'évolution des structures, mesurée par les effectifs, devrait être prédominant. Cependant, l'aspect «taille», notamment pour le M3, risque de générer un effet «successoral» préjudiciable (la taille des exploitations se prête mieux au partage successoral), qui peut ne pas être à l'avantage de ce modèle malgré l'intérêt dont il devrait bénéficier vu, d'une part son indicateur de parcellarisation et vu d'autre l'effet superficie de ce modèle qui totalisait 2 235 000 ha en 1995, soit la part la plus importante, comparée à celle des autres modèles.*

10. *L'évolution des structures a fait l'objet de deux scénarios (tendanciel, volontariste) : ainsi, à titre d'illustration, en ce qui concerne le modèle M1, l'évolution se présente comme suit :*

	Scénario tendanciel	**Scénario volontariste**
Effectifs M1 1994	**251000**	**251000**
Effectifs M1 2004	277 000	277 000
Effectifs M1 2010	290 000	285 000
Effectifs M1 2015	297 000	285 000
Effectifs M1 2020	**301 000**	**278 000**

L'évolution des effectifs a été traduite par gouvernorat et par région, selon donc les modèles d'exploitation et selon le système de production (sec, mixte, irrigué). Cette évolution ainsi que celles de l'occupation du sol et des itinéraires techniques sont à la base des calculs des besoins en mécanisation agricole.

11. *L'évolution de l'occupation du sol est fondée sur l'état des systèmes culturaux actuels voire même des systèmes de production prévalant, ainsi que des différents paramètres et/ou facteurs pouvant agir, directement ou indirectement, isolément ou en groupes, sur les mutations prévisibles de la mise en valeur agricole et ses effets sur l'occupation future du sol.*

12. *L'approche adoptée consiste à analyser et examiner l'évolution de chaque système de cultures à travers l'évolution de l'occupation du sol des différents modèles d'exploitation au niveau de chaque gouvernorat résultant de l'enquête sur les structures des exploitations*

agricoles de 1994. Les hypothèses ont été formulées selon le système de production (sec, irrigué, mixte) en termes d'accroissement de superficies de certaines cultures, de réduction voire d'abandon de certaines pratiques ou spéculations culturales. A titre d'exemple, pour les exploitations « en sec », les tendances futures retenues sont :

- *La réduction, voire l'abandon des jachères au profit de l'arboriculture, le blé dur, le blé tendre et les fourrages foins,*
- *La substitution du blé tendre à la culture de l'orge, notamment dans les gouvernorats du Nord,*
- *La substitution de l'orge à la culture du blé, dans les gouvernorats du Centre et du Sud,*
- *Le renforcement de la part de l'arboriculture aux dépends des céréales, qui seront conduites en intercalaire notamment dans les gouvernorats du Centre et du Sud ;*
- *Le renforcement de l'arboriculture à noyau (amandier, pêcher en sec) en intercalaire avec l'olivier dans le Centre.*

13. *L'approche adoptée concernant l'évolution des itinéraires techniques consiste à identifier les possibilités d'amélioration quantitative et/ou qualitative des différentes opérations culturales mécanisées ou mécanisable. En tenant compte des différents facteurs, le passage d'un niveau actuel de mécanisation vers un niveau évolué résulte de la mécanisation de certaines opérations effectuées jusqu'à lors manuellement ou à la traction animale, l'introduction et l'adoption des nouvelles technologies.*

14. *Les améliorations expriment des itinéraires techniques confirmés par la recherche, la pratique agricole au niveau des exploitations performantes et des expériences dans des pays similaires. Ils tendent à la réalisation des opérations mécanisées dans les conditions optimales (délai, qualité), plus performantes sur le plan agronomique, économique (coût, rentabilité) et en impact sur l'environnement. Ces propositions ne constituent pas le niveau approprié pour certaines exploitations dont la conduite des cultures est actuellement fortement mécanisée et qui peuvent jouer de « pôle de performance ».*

15. *Etant donné la multiplicité des cas de figures de modèles rencontrés d'une part, et afin de simplifier la présentation des propositions d'évolution d'autre part, il ne sera présenté qu'un seul itinéraire futur représentatif pour chaque modèle en fonction des régions.*

16. *Les facteurs déterminants pris en compte pour l'élaboration des scénarios sont :*

- *L'étage bioclimatique (nord, centre, sud),*
- *La qualité de l'intervention et son exécution à temps constituent un facteur déterminant pour la réussite de la culture. Ainsi chaque amélioration doit être corrélée par une amélioration de la productivité,*

- *Le modèle d'exploitation :*

  - *M1, M2 (agriculture sociale et de subsistance) : les améliorations proposées ont pour objectifs d'assurer une productivité minimale pour la survie de l'exploitation,*
  - *M3 et M4 : assurer une productivité maximale de l'exploitation et une meilleure compétitivité du produit,*
  - *Au sein des exploitations M4, les exploitations dont la superficie est supérieure à 200 ha ont fait l'objet d'un traitement spécifique,*

- *Le système d'exploitation (sec ou irrigué).*

17. *Quant au passage vers un niveau de mécanisation plus performant, il est défini par :*

    - *le rétablissement des opérations mécanisées (roulage, hersage…),*
    - *l'introduction de nouvelle opération mécanisée (traitement, récolte),*
    - *la modification des moyens d'interventions mécaniques (largeur de travail, puissance de traction),*
    - *l'introduction et l'adoption des nouvelles technologies.*

18. *L'élaboration des scénarios est limitée aux spéculations dominantes et représentatives :*

    - *Grandes cultures :*
    - *céréales à grains type blé pour le nord et le centre,*
    - *céréales à grains type orge pour le sud,*
    - *culture fourragère foin type vesce avoine,*
    - *culture fourragère ensilage type vesce- avoine,*
    - *Cultures maraîchères : tomate de plein champs et pomme de terre de saison ;*
    - *Arboriculture fruitière : olivier, agrumes, arboricultures fruitières.*

19. *Pour chaque culture et en fonction du modèle et de la région, des scénarios de mécanisation de l'itinéraire technique seront proposés pour les groupes d'opérations suivantes :*

    - *opérations de travail du sol : l'ensemble des opérations mécanisées ou mécanisables de préparation du sol,*
    - *opérations de semis et d'amélioration de la qualité de semis et de plantation*
    - *opérations d'épandage de fumier et d'engrais,*
    - *opérations d'entretien : binage, sarclage, buttage…*
    - *opérations de traitement phytosanitaire et de désherbage,*
    - *opérations de récolte.*

20. *Des hypothèses de quantification de la production agricole (pour les principaux produits) ont été formulées à l'horizon 2020. Ces productions futures ont été ensuite à nouveau confrontées aux estimations de productions et de rendements formulées par la prospective simultanée des occupations de sol/itinéraires techniques/modèles d'exploitation.*

21. *Ce volet a pour rôle le test d'un modèle de projection pour certains produits afin de vérifier la cohérence des calculs des besoins en mécanisation, moyennant le croisement entre production et rendement futurs afin dégager la superficie future qui sera confrontée à son tour aux superficies utilisées dans les calculs des besoins en mécanisation.*

22. *La méthode utilisée permet d'estimer la production agricole à l'horizon 2020, en tenant compte des changements attendus des rendements à la production, de la population, du revenu par tête, et de l'évolution des prix à la production des biens considérées ainsi que des prix des biens complémentaires ou substituables.*

23. *Les données relatives aux quantités produites de chaque bien et aux rendements sont extraites de la base de données D/G.E.D.A (enquête céréales), budget économique*

(Ministère de l'agriculture, de l'environnement et des ressources hydrauliques), rendements rapportés aux superficies emblavées.

24. *Les valeurs des différentes élasticités ont été calculées à partir de l'estimation pour chaque produit d'une fonction de production.*

25. *L'objectif ultime est d'apprécier les besoins en différents outils, gammes de puissance de tracteurs et machines automotrices de l'agriculture tunisienne. La démarche privilégiée consiste, non pas à évaluer les besoins en termes d'énergie (CV/h) mais plutôt en termes d'utilisation de différents types de matériel selon les opérations culturales et les conditions du milieu. Ces besoins doivent permettre de réaliser les différentes opérations mécanisées convenablement, au moment opportun et dans les délais, en préservant sinon en améliorant l'environnement, avec un coût minimum.*

26. *Le parc futur devrait permettre la réussite de campagnes agricoles du point de vue de la réalisation convenable des différentes opérations culturales tout en veillant à la protection de l'environnement et à la durabilité de l'exploitation notamment d'un point de vue économique (rentabilité des investissements, compétitivité des coûts de production, revenu, emploi..) et technique (conservation sinon amélioration des potentialités).*

27. *L'approche proposée pour cette estimation des besoins est celle communément appelée méthode de « bilan de traction » qui se présente la plus adaptée au contexte : prise en considération du parc existant, des techniques pratiquées et du matériel prévisionnellement disponible sur le marché.*

28. *Cette approche se base sur une productivité prévisionnelle du matériel, définie à partir d'une évolution progressive de la technicité des usagers et des conditions d'approvisionnement en matériel. En revanche cette approche ne peut pas tenir compte de l'évolution technologique à venir et se limite à l'introduction ou le renforcement de la part du matériel performant actuellement introduit et en vente (tracteurs de grande puissance, machines automotrices, matériel combiné).*

29. *Sur la base des résultats des simulations d'évolution des modèles d'exploitations, de l'occupation du sol et des itinéraires techniques, les superficies à travailler (ST) par région ont été calculées, en spécifiant la taille de la parcelle sinon de l'exploitation et éventuellement les caractéristiques du terrain (importance du relief et nature du sol).*

30. *En prenant en considération les recommandations de la vulgarisation (enquête CRA de la première phase de l'étude) quant à la période «favorable» de réalisation des opérations, et les ST réparties par région, par taille d'exploitation, par nature du terrain et niveau de relief, les besoins de travail par opération culturale et par période de l'année ou par mois ont été estimés. Le résultat ainsi obtenu concerne les besoins de réalisation des superficies d'opérations culturales par mois, par région et par type de terrain selon sa vulnérabilité : pente (plat, relief, accidenté) et texture (lourde, légère..). Selon ces spécificités microzonales et la nature des opérations mécanisées, des unités de tracteurs-outils seront retenues en proposant des estimations de productivité ou normes d'utilisation (heure par hectare).*

31. *Au regard de l'importance et de la répartition des travaux mécanisés à réaliser d'une part et des normes spécifiques d'utilisation, les besoins mensuels en heures de traction par type de matériel ou d'outils et par mois ont pu être dégagés. Les besoins en superficie par*

opération culturale des différentes régions ont été déterminés sur la base de l'occupation du sol et des itinéraires techniques exprimant les besoins en opérations culturales.

32. *Dans le scénario tendanciel, la superficie travaillée « mécaniquement » atteint près de 22 millions d'ha d'opérations culturales soit en moyenne 4 passages mécanisés par ha de superficie labourable (4 930 240 ha).*

33. *Dans le scénario volontariste, l'estimation des besoins en traction a été faite séparément pour les grandes exploitations de plus de 200 ha, dont le nombre actuel est de 1410 et couvrent environ 894 000 ha, et les autres.*

    a) *Le premier groupe (les grandes exploitations) a tendance à s'auto-équiper et il est appelé à faire recours à la mécanisation de pointe : grande puissance, outils combinés. La superficie des opérations culturales travaillées à la traction mécanique s'élève à 7,65 million d'ha soit l'équivalent de plus de 8 passages par ha.*
    b) *Le second groupe est constitué par les exploitations de moins de 200 ha appartenant aux différents modèles d'exploitations (M1, M2, M3 et M4). La superficie des opérations culturales travaillées à la traction mécanique s'élève à environ 23, 8 millions d'ha soit l'équivalent de 6 passages par ha.*

34. *Les besoins en heures de traction seront déterminés pour chacun des scénarios d'analyse : « tendancielle » et « volontariste ». Ces besoins seront obtenus en multipliant la superficie de l'opération à exécuter par la productivité du matériel (unité tracteur outil retenue) concerné par l'exécution de l'opération.*

35. *Pour le scénario tendanciel les besoins en heures de traction s'élèvent à environ 32 millions d'heures de traction toutes opérations confondues. Pour le scénario volontariste, les besoins en heures de traction sont estimés à environ 67,5 millions d'heures de traction soit le double des besoins du scénario tendanciel. Cette nette augmentation s'explique par les améliorations au niveau des techniques culturales et le développement de la mécanisation des travaux agricoles.*

36. *Les besoins en matériel agricole ont été estimés à environ 151 000 outils et 39 000 tracteurs dans le scénario tendanciel. Ce niveau d'équipement se caractérise par :*

Scénario tendanciel

Nombre	2020
Tracteurs	38 657
Outils d'attachement	151 164
Batteuses fixes	920
Moissonneuses batteuses	3845
Dont MB à devers	679

37. *Les besoins en matériel agricole ont été estimés à environ 240 000 outils et 48 000 tracteurs dans le scénario volontariste. Ce niveau d'équipement se caractérise par :*

Scénario volontariste

Nombre	PME 2020	GE 2020
Tracteurs	44 771	3 116
Outils d'attachement	215 054	24 746
Batteuses fixes	359	43
Moissonneuses batteuses	4928	917
Dont MB à devers	870	162

38. *Les résultats, y compris ceux obtenus au niveau du scénario tendanciel, indiquent que l'agriculture tunisienne et en premier lieu les responsables du secteur ont à relever un défi, en termes de déploiement d'actions d'envergure tendant à l'optimisation de l'utilisation du matériel agricole et ce, dans différents axes de formation, vulgarisation, recherche, encadrement des agriculteurs, suivi et veille au niveau technologique.*

I. DEMARCHE METHODOLOGIQUE

1.1 Le cadre logique

Le cadre logique de conduite de la présente phase d'évaluation des besoins peut être résumé ainsi :

1. La démarche adoptée ne procède pas de la projection qui ne nous semble pas adaptée au traitement de la question de la détermination des besoins futurs en machinisme agricole. En réalité il ne s'agit pas de projections au sens strict du terme.

2. En effet les projections *stricto sensu* consistent à projeter les tendances observées dans le passé. Cette démarche n'est pas adaptée à la question ici posée. Il n'est pas question effectivement de projeter des quantités de matériel agricole à l'horizon 2020 selon les tendances, par ex, observées entre 1984-1994-2003.

3. Une autre démarche consiste à projeter les tendances auxquelles on ajoute des objectifs volontaristes : c'est la démarche « planification ». Or l'horizon relativement éloigné de 2020 ne permet pas de formuler des objectifs réalistes et en tout cas ne peut être fondée sur des éléments maîtrisables.

4. Une troisième démarche procède de l'approche prospective. Elle consiste à explorer les futurs possibles. Les questions standards d'une analyse prospective se posent comme suit :
   - quelles sont les variables déterminantes ?
   - quelles sont les tendances lourdes ?
   - quels sont les « germes » de nouvelles situations ?
   - quelles sont les situations nouvelles ?
   - quelles sont les stratégies possibles ?

5. Projeter à l'horizon 2020 les « besoins » du secteur machinisme agricole, cela revient à identifier deux séries de variables : (i) les variables « expliquées », celles qui concernent le secteur machinisme (types d'équipements, quantitatifs d'équipements, coûts, performances, distribution régionale, répartition par filière, configuration par modèle d'exploitation, etc.) et son environnement (formation, vulgarisation, commercialisation, entretien, etc.) et, (ii) les variables explicatives, c'est-à-dire les déterminants qui conditionneront la formation des variables expliquées.

6. Parmi les variables explicatives il y aura des variables exogènes, sur lesquelles le système de décision et de pilotage du secteur machinisme agricole n'a pas de prise, et des variables endogènes qui relèvent du domaine de la décision (orientations, politiques, choix, positionnements, stratégies, etc.). Les variables exogènes concernent les aspects liés à l'évolution de la technologie, celle des structures et des systèmes de production agricole, la socio-démographie, l'évolution des prix mondiaux aussi bien des produits agricoles que des équipements, l'évolution de l'intensification et particulièrement concernant le facteur eau, etc. ; les variables exogènes seront appréhendées soit sur la base de l'identification de tendances lourdes, soit sur la base d'incertitudes sur les issues et la formulation d'hypothèses concernant l'issue de ces variables.

7. Les variables endogènes relèvent de l'ordre décisionnel et englobent les paramètres qui expriment des objectifs, des choix, des orientations, des politiques et des stratégies concernant l'économie en général, le secteur agricole, les filières, les systèmes de production et le machinisme.

8. L'évaluation des besoins du secteur machinisme agricole aux échéances 2010 et 2020 sera déroulée sur la base de 2 scénarios :

   - un premier scénario dit « scénario tendanciel » dans lequel le poids des variables exogènes est plus déterminant,
   - un deuxième scénario dit « scénario volontariste » où le poids des variables endogènes est prépondérant.

9. L'évaluation des besoins « techniques » en mécanisation procède d'une démarche itérative entre différentes instances d'analyse et de mise en cohérence :

   - Evolution des structures foncières par région et selon le système de production (sec, irrigué, mixte)

   - Evolution de l'occupation du sol par modèle d'exploitation, par gouvernorat, par région et selon le système de production (sec, irrigué, mixte)

   - Evolution des itinéraires techniques par cultures ou groupes de cultures, par modèle d'exploitation, par région et par système de production (sec, irrigué, mixte)

   - Evolution de la production pour des produits de « référence ».

10. Concrètement, les séquences d'analyse se résument ainsi :

    - élaboration des fiches d'occupation future du sol selon le système de production (sec, irrigué et mixte), la région et le modèle d'exploitation, en interaction avec les hypothèses d'évolution des itinéraires techniques futurs,
    - simulation de l'évolution des effectifs par modèle d'exploitation et selon le système et la région à partir des mêmes fiches,
    - comparaison des résultats avec les projections de la production pour le cadrage et le calibrage des fiches d'occupation future,
    - estimation des besoins en traction et en outils par opération culturale, selon le modèle, la région et le système,
    - estimation du parc à partir de l'estimation des superficies à travailler et des normes de productivité,
    - estimation des investissements en matériel agricole.

11. Cette démarche montre la complexité de la détermination des besoins en « machinisme agricole » qui dépendent des évolutions possibles du secteur agricole à l'horizon 2020. En effet les projections des besoins telles que formulées à partir de cette démarche ne se limitent pas à une hypothétique projection tendancielle du parc de matériel agricole. Les projections ne pourront être faites qu'une fois saisies les tendances lourdes des facteurs déterminants de l'évolution du secteur agricole saisie dans ses différentes dimensions agro-socio-économiques.

1.2 Les scénarios retenus

Suite à la concertation avec la DGGR, deux scénarios ont été retenus pour être développés et analysés : un scénario tendanciel et un scénario volontariste.

Le scénario tendanciel se base sur :

- des hypothèses d'évolution tendancielles des structures d'exploitation
- une occupation du sol presque identique à celle de 1994 mais comportant quelques rectifications,
- des itinéraires techniques futurs ajustés et validés par les services du MARH.

Les améliorations proviennent de la modification du comportement des agriculteurs sans intervention de l'Etat.

Le scénario volontariste se base sur :

- des hypothèses d'évolution « volontariste » des structures d'exploitation
- une occupation du sol presque identique à celle de 1994 mais comportant quelques rectifications,
- des itinéraires techniques futurs améliorés et validés par les services du MARH.

Ce scénario se distingue du premier par des modifications importantes dans la conduite techniques des exploitations et de la mécanisation. Ce scénario suppose une intervention importante des autorités responsables du secteur agricole, y compris au niveau des structures foncières.

1.3 Le modèle élaboré

Les scénarios ont été développés par un modèle présenté sur CD-ROM comportant plusieurs répertoires et fichiers pour les deux scénarios aux horizons 2010 et 2020. Pour chaque scénario, la démarche a été la suivante :

1. La projection des effectifs des différents exploitations, par scénario, par échéance et par modèle : hypothèses de départ. (**fichier proj_structures.xls**)

2. Pour chaque scénario, on projette par région (Sud, CE, CO, NE et NO) et par échéance, les effectifs des exploitations, tous modèles confondus. Le calcul se fait sur la base de l'hypothèse suivante :

NE	NO	CE	CO	Sud	TOTAL
18%	17%	24%	23%	18%	100 %

Ces résultants proviennent de la répartition réelle de l'effectif des modèles d'exploitation selon l'année 1994.

3. Sur la base de la répartition des différents modèles (M1, M2, M3 et M4) pour l'année 1994 (données de départ), on a extrapolé les différentes proportions des différents modèles pour toutes les autres échéances (2005, 2010 et 2020).

4. D'abord, cette opération a été effectuée tous systèmes de production confondus (sec, mixte et irrigué) puis pour chaque système sur la base des hypothèses suivantes, par exemple pour le scénario tendanciel :

Tableau 1. Evolution des effectifs selon le système de production

	sec	mixte	irrigué	TOTAL
1994	73,682%	26,304%	0,0145%	100%
2005	73,682%	26,304%	0,0145%	100%
2010	73,000%	26,985%	0,015%	100%
2020	73,000%	26,985%	0,015%	100%

5. Les coefficients multiplicateurs des effectifs des différents types des modèles ont été calculés en rapportant les valeurs des différentes valeurs obtenues pour les différentes échéances, selon chaque scénario, aux même valeurs pour l'année 1994 et pour tous les systèmes de production.

6. Le modèle de calcul suit les étapes suivantes de calcul :

   - Grâce aux coefficients multiplicateurs obtenus, les effectifs des modèles d'exploitation par gouvernorat et donc par région sont actualisées. Cette opération est faite par chaque système de production (fichiers **modirrigfutur.xls, modmixtefutur.xls et modsecfutur.xls**).

   - Les superficies d'occupation du sol des différentes spéculations, sont automatiquement mises à jour par région, par modèle et par système.

   - Suite à cette opération, les fichiers (**besoins sec.xls, besoins irrig.xls** et **besoins mixte.xls**) qui sont liés aux fichiers précédents, permettent de calculer la superficie à travailler pour toutes les spéculations agricoles et les opérations culturales, par région, par système de production et par modèle.

   - Enfin le fichier **Recap.xls.** calcule, par région, la superficie totale à travailler, tous modèles et systèmes de production confondus, et calcule le nombre d'heures de traction nécessaires par opération culturale ainsi que le nombre d'outils.

   - Ce même fichier comporte le calcul des investissements et des indicateurs de mécanisation (coût du matériel/ha, CV/ha).

   - Le modèle est présenté avec un fichier « mode d'emploi ».

   - Le modèle n'est pas figé. Il permet de faire des simulations et peut constituer un outil de planification pour le secteur du machinisme agricole.

I. EVOLUTION DES STRUCTURES D'EXPLOITATION

L'objectif de cette partie est d'identifier les tendances et les scénarios d'évolution des modèles d'exploitation. Il s'agit d'analyser les facteurs déterminant l'évolution des superficies et des effectifs des modèles M1, M2, M3 et M4, en irrigué et en sec, pour les différents étages bioclimatiques.

Les principales caractéristiques de l'évolution de la structure foncière se présentent de la manière suivante :

- Accroissement de près de la moitié du nombre d'exploitations en 33 ans (passées de 326 000 à 471 000), contrairement à ce qu'on observe dans les contextes de systèmes agricoles « avancés », où la tendance est à la concentration et à la diminution des effectifs ;

- Cette évolution n'affecte pas le modèle M4 (même effectif entre les 2 enquêtes 62 et 95), très marginalement le modèle M3 (+ 7%), moyennement le modèle M2 (+ 26% en 33 ans) mais très fortement le modèle M1 (+ 89% en 33 ans) ;

- L'effet de ces tendances est une baisse de la superficie moyenne par exploitation passée de 15,95 ha à 11,25 ha, soit une baisse de 29,5%.

Une telle évolution devrait poser avec acuité le problème de la viabilité des « structures » d'exploitation. Néanmoins, il faut tenir compte des autres facteurs liés aux « systèmes » de production (systèmes de cultures et itinéraires techniques) et aux effets en termes de rendements et de diversification. C'est ainsi que :

- les superficies des cultures maraîchères ont été multipliées par 4 entre 1962 et 1995, passant de 35 000 à 140 000 ha,
- la superficie réservée à l'arboriculture a plus que doublé (de 990 000 ha à 2 030 000 ha),
- la jachère a presque été divisée par 2 (de 1 554 000 ha à 886 000 ha),
- les effectifs d'unités bovines femelles de race ont été presque multipliés par 5 (de 30 000 à 145 000),
- les effectifs d'unités caprines et ovines femelles ont été multipliés par plus de 2,5 et,
- les superficies équipées pour l'irrigation ont été multipliées par 5 (de 60 000 ha à 300 000 ha) et les effectifs d'exploitants irrigants multipliés par 6 (de 20 000 à 120 000).

Les principaux effets « combinés », au niveau des productions, de ces changements en matière de « structures » et de « systèmes », sont les suivants (il s'agit des valeurs moyennes annuelles des deux quinquennies 1960-1964 et 1992-1996, en termes constants, prix 1990) :

- multiplication par 4,0 de la production de maraîchage,
- multiplication par 2,8 de la production de viandes rouges,
- multiplication par 2,8 de la production de céréales,
- multiplication par 2,6 de la production de lait,
- multiplication par 2,4 de la production d'olives à huile et,
- multiplication par 2,1 de la production de fruits.

Ainsi il ressort de ce qui précède que, malgré l'évolution considérée comme non optimale des structures, l'agriculture tunisienne a enregistré des résultats faisant apparaître un accroissement moyen de la production de 3,0% en moyenne annuelle sur le long terme, soit un ratio légèrement supérieur à la croissance démographique, mais nettement inférieur à celui de l'amélioration du niveau de vie mesuré par le revenu *per capita*. Tout en observant, toutefois, que la part de la consommation des ménages, réservée au poste « alimentation », a baissé sur l'ensemble de la période et que seulement une partie de l'amélioration du niveau de vie est consacrée au poste « alimentation ». Par ailleurs, étant donné l'existence d'un volet « exportation », le raisonnement ne devrait être appliqué qu'à la partie production agro-alimentaire orientée consommation locale.

Il apparaît ainsi que l'évolution des structures d'exploitation dépend de plusieurs facteurs plus ou moins déterminants qui englobent :

- des facteurs socio-économiques liés aux stratégies de positionnement des exploitants en termes de choix de systèmes de production permettant une meilleure rémunération du travail et du capital engagés, en rapport avec d'une part les choix technico-économiques de maîtrise des conduites culturales, de pression sur les coûts et d'amélioration des rendements et, d'autre part, les opportunités de commercialisation, de prix à la production et d'évolution de la demande ;

- des facteurs de politique d'aménagement, d'exploitation des ressources en eau et d'équipement des périmètres irrigués, en liaison d'une part avec ce qui a été fait et ce qui reste à faire en matière de mobilisation des ressources et, d'autre part, les moyens mis à la disposition de cette mobilisation ;

- des facteurs « volontaristes » qui correspondent à la mise en œuvre d'un programme d'intervention publique de restructuration foncière (PMFA), conçu sur la base d'une consultation nationale et qui vise les objectifs suivants :

    - achèvement de la liquidation des terres habous au moyen notamment de la réactivation des commissions régionales dont l'activité est gelée depuis des années ; cette opération concerne les 100 000 ha restants non encore apurés,

    - apurement de la situation des terres collectives restantes d'une superficie de 200 000 ha, en passant d'un rythme de 17000 ha par an à 25 000 ha par an (délai prévisionnel d'achèvement : 8 ans),

    - accélérer l'opération de cadastre obligatoire pour les 2,5 millions d'ha qui restent en faisant passer le rythme actuel de réalisations de 100 000 ha par an à 200 000 ha par (délai prévisionnel d'achèvement : 12,5 années) ; dans le même d'ordre d'intervention il s'agit aussi de résoudre le problème des « titres gelés » au moyen notamment du changement de la composition des commissions suivant ces dossiers vers une plus grande compétence juridique,

    - mettre en œuvre d'un programme d'encouragement du remembrement des terres, orienté aussi bien vers le secteur irrigué que les terres cultivées en sec à potentialité économique importante (évaluées à 2 000 000 d'ha). L'objectif fixé est la restructuration foncière de 30 000 ha par an,

    - mise en œuvre du programme de promotion des petites exploitations à caractère familial et social ; ce programme englobe un effectif de 186 000

exploitations dont 65 000 exploitations (totalisant ne superficie de 625 000 ha) sont considérées comme étant des exploitations « économiques » pouvant accéder au crédit, 63 000 exploitations (totalisant 335 000 ha) sont considérées comme des exploitations « à caractère social » pouvant accéder au crédit moyennant un « encadrement adéquat » et, 58 000 exploitations (totalisant 105 000 ha) sont considérées comme des exploitations « à faible rentabilité » nécessitant des « aides en nature ».

Par ailleurs un indicateur de parcellarisation a été défini par modèle d'exploitation, sur la base des coefficients suivants :

- des coefficients de valeurs 1, 2 et 4 affectés aux exploitations composées respectivement de : 1 parcelle, 2 parcelles et 3 parcelles et plus,
- des coefficients de valeurs 1, 2, 3, et 4 ont été affectés aux modèles M4, M3, M2, M1 pour signifier que la parcellarisation du modèle du modèle M1 a un effet superficie plus pénalisant en termes de viabilité et d'exigence de remembrement.

Sur la base de cette classification il apparaît le coefficient indicatif synthétique de parcellarisation, ramené à un indice de base 100 pour le M4, suivant :

- modèle M4 : 100
- modèle M1 : 157
- modèle M2 : 206
- modèle M3 : 228.

Ainsi, en termes de politique de remembrement, l'ordre de priorité de l'action de restructuration foncière peut être le suivant : les exploitations de type M3, puis M2, M1 et M4. Etant entendu que le remembrement est un type de restructuration qui peut ne pas affecter les effectifs globaux d'exploitation.

Hypothèses prises en compte pour l'élaboration des scénarios d'évolution des structures d'exploitation

Il s'agit de 2 scénarios, tous construits autour du comportement du M1, considéré comme déterminant :

- un premier scénario « tendanciel ajusté » qui correspond à la prise en compte de la tendance 61-94, ajustée par le fait que l'effet de l' « émiettement par l'irrigation » va s'estomper ; en plus clair les effectifs du M1 se sont accrus au rythme de 1,9% par an ente 1961 et 1994, cependant, sur l'accroissement global de 118 000 unités M1, 58 000 l'ont été au titre de l'effet « extension de l'irrigué » ; aussi nous avons considéré que cet effet va être réduit de la manière suivante : accroissement des effectifs M1 entre 1994 et 2004 : 1%, de 2004 à 2010 : 0,8%, de 2010 à 2015 : 0,4% et de 2015 à 2020 : 0,3% ; malgré cette évolution tendancielle décélérée nous avons considéré que ce scénario est « pessimiste » puisque il ne renverse pas la tendance de l'émiettement de M1 ;
- le scénario « volontariste », qui se réaliserait sous l'effet de l'action volontariste de la restructuration, marquerait un infléchissement des tendances à partir de 2010 : l'évolution des effectifs se stabilisant à partir de cette date jusqu'en 2015 pour diminuer faiblement en 2020 ;

Les effets attendus en tant que résultat de l'impact des facteurs déterminants de l'évolution de la structure foncière et des modèles d'exploitation sont les suivants :

- au niveau du modèle M1, cela dépend de l'étage bioclimatique d'appartenance, du mode d'intensification irrigué ou non), du système cultural et de l'effet des actions de restructuration et de mise niveau. En effet, la démultiplication des effectifs de M1 (+ 89% en 33 ans) n'est pas seulement due à un effet indésirable d'émiettement, effet des comportements successoraux, mais résulte aussi des opérations de restructuration, de RA et d'extension de l'irrigué ; c'est ainsi que, sur la période 1962-1995, l'extension des effectifs d'exploitations « M1 en irrigué » a été de + 58 000 pour un accroissement global des effectifs M1 (en sec et en irrigué) de 118 000 ; c'est-à-dire que, sans l'effet « extension de l'irrigué », le comportement de la structure du modèle M1 en termes d' « émiettement » aurait été beaucoup plus modéré. On peut toutefois remarquer que, étant donné que la phase « équipement de nouvelle superficies en irrigué » est en voie de stabilisation (en rapport avec le taux de mobilisation des ressources en eau déjà atteint), cet effet de l'extension des superficies en irrigué sur les structures foncières va s'estomper.

- L'ensemble des facteurs liés à l'évolution socio-démographique, celle du cadre socio-économique et aux actions de restructuration foncière, devraient se traduire par une atténuation de l'accroissement des effectifs M1, suivie d'une stabilisation et, si l'action volontariste bénéficie de suffisamment de moyens, d'une faible baisse des effectifs, sur la base des scénarios suivants :

Tableau 2. Scénarios d'évolution des effectifs M1

	Scénario tendanciel	Scénario volontariste
Effectifs M1 1994	**251000**	**251000**
Effectifs M1 2004	277 000	277 000
Effectifs M1 2010	290 000	285 000
Effectifs M1 2015	297 000	285 000
Effectifs M1 2020	**301 000**	**278 000**

- Par ailleurs, on devrait tenir compte de l'effet différencié par région sur les effectifs M1 qui représentent respectivement : 58%, 48% et 55% des régions Nord, Centre et Sud, soit des proportions assez proches ; a priori l'action de restructuration foncière devrait se concentrer plus sur la région Nord, région qui englobe les terres en sec dites de « valeur » ; néanmoins 52% des superficies irriguées et 47% des exploitants irrigants se trouvent dans la région Nord ; ainsi l'effet réaménagement foncier dans le Nord, qui n'exclut pas l'accroissement des effectifs de M1, peut venir compenser l'action de restructuration sur le sec pour aboutir, à la fin, à un effet similaire aux autres régions.

- Au niveau des modèles M2, M3 et M4, il s'agit d'abord d'observer que l'augmentation des effectifs M1 entre 1962 et 1995, soit + 118 000 exploitations en plus, représente 81% de l'ensemble des effectifs d'exploitation en plus, tous modèles confondus, soit 145 000. Ainsi, l'effet attendu au niveau de M1, en termes d'évolution des structures, mesurée par les effectifs, devrait être prédominant.

- Cependant, l'aspect « taille », notamment pour le M3, risque de générer un effet « successoral » préjudiciable (la taille des exploitations se prête mieux au partage

successoral), qui peut ne pas être à l'avantage de ce modèle malgré l'intérêt dont il devrait bénéficier vu, d'une part son indicateur de parcellarisation et vu d'autre l'effet superficie de ce modèle qui totalisait 2 235 000 ha en 1995, soit la part la plus importante, comparée à celle des autres modèles.

Par ailleurs, les scénarios précédents sont sensés être en cohérence avec les hypothèses sociodémographiques suivantes, examinées par ailleurs :

- vieillissement/rajeunissement des exploitants,
- réduction de la main-d'œuvre familiale,
- tendance à l'exode rural et l'habitat urbain,
- légère baisse de la multi-activité mais qui se maintiendra à près de 40%,
- plus grande exigence en matière de viabilisation économique des exploitations en rapport notamment avec l'aspiration à un meilleur niveau de vie des ménages ruraux et la nécessité pour les exploitants de disposer d'un niveau de revenu suffisant.

L'effet « superficies » de la déstructuration/restructuration des exploitations devrait aller dans le sens suivant :

- réduction de moitié de la jachère à l'horizon 2020, en tant qu'effet de la modernisation et de la rationalisation des systèmes de production agricole ; il en résulte un « gain » de superficies cultivées de près de 450 000 ha de superficies labourables ;
- un accroissement de 150 000 ha de la superficie globale des modèles M1 (qui devrait passer de 471 000 ha en 1995 à 621 000 ha en 2020), de manière à contribuer à une meilleure viabilisation des modèles de cette classe d'exploitations ;
- l'accroissement de 100 000 ha des superficies des modèles M2 (de 643 000 ha à 743 000 ha), dans un objectif de meilleure viabilisation ;
- l'enrayement de la tendance à la baisse des superficies moyennes des modèles M3, dans un objectif de renforcement des capacités de production de ce modèle qui recèle d'importantes niches de productivité et qui dispose actuellement de la plus grande part des superficies agricoles (42% de l'ensemble des superficies agricoles pour une part dans les effectifs de 24%) ; ce résultat nécessiterait un accroissement d'au moins 10% de la superficie globale de cette classe d'exploitations, soit autour de 250 000 ha ;
- prendre les mesures nécessaires afin d'enrayer la baisse de la superficie globale des modèles M4 et aboutir à une stabilisation de la superficie du M4.

C'est sur cette base que les scénarios suivants ont été élaborés pour les effectifs d'exploitations.

Tableau 3. Scénarios d'évolution des effectifs

	Scénario tendanciel	Scénario volontariste		Scénario tendanciel	Scénario volontariste
*Effectifs **M1** 1994*	247 777	247777	*Effectifs **M3** 1994*	113 914	113 914
*Effectifs **M1** 2005*	277 000	277 000	*Effectifs **M3** 2005*	116 000	95 000
*Effectifs **M1** 2010*	290 000	285 000	*Effectifs **M3** 2010*	117 000	96 000
*Effectifs **M1** 2020*	301 000	278 000	*Effectifs **M3** 2020*	117 000	93 000

	Scénario tendanciel	Scénario volontariste		Scénario tendanciel	Scénario volontariste
*Effectifs **M2** 1994*	92 014	92 014	*Effectifs **M4** 1994*	13 889	13 889
*Effectifs **M2** 2005*	98 000	95 000	*Effectifs **M4** 2005*	14 000	14 000
*Effectifs **M2** 2010*	100 000	96 000	*Effectifs **M4** 2010*	14 000	14 000
*Effectifs **M2** 2020*	100 000	93 000	*Effectifs **M4** 2020*	14 000	14 000

II. EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL : PRINCIPAUX RESULTATS

Cette simulation est le résultat d'une réflexion fondée sur une connaissance approfondie des systèmes culturaux actuels voire même des systèmes de production prévalant, ainsi que des différents paramètres et/ou facteurs pouvant agir, directement ou indirectement, isolement ou en groupes, sur les mutations prévisibles de la mise en valeur agricole et ses effets sur l'occupation future du sol.

A défaut d'indicateurs explicites et clairs issus d'une étude spécifique de planification permettant de pondérer les effets, endogènes et exogènes, agissant sur la définition de l'occupation du sol, et afin de minimiser les risques d'erreurs pouvant entacher cette simulation, l'approche adoptée consiste à analyser et examiner suivant une démarche intuitive, logique et cohérente, l'évolution de chaque système de cultures à travers l'évolution de l'occupation du sol des différents modèles d'exploitation au niveau de chaque gouvernorat résultant de l'enquête sur les structures des exploitations agricoles de 1994.

Sur la base de cette démarche, des scénarios seront développés sur la base d'hypothèses reflétant aussi bien le caractère « tendance lourde » de certaines variables que le caractère « issues aléatoires » concernant d'autres variables.

Les facteurs déterminants pris en compte dans cette évolution sont :

- meilleure valorisation des ressources mobilisées notamment l'eau : réduction des pertes et choix de spéculations porteuses, développement de la bonne utilisation des autres intrants,
- développement de la spécialisation dans la production : régression de la grande polyculture et développement des exploitations « spécialisées » pour une meilleure maîtrise des conditions d'exploitation et de commercialisation ;
- réduction des superficies réservées à la jachère : développement des itinéraires techniques (fertilisation et emploi des pesticides),
- extension des superficies exploitées en intensif : économie d'eau, augmentation des superficies des cultures en intercalaire et des cultures sous abri,
- meilleure intégration de l'élevage par le renforcement de l'importance de la sole fourrage,
- développement de l'arboriculture : spéculation indicatrice de stabilité et de valorisation patrimoniale
- régression du système autarcique et développement de l'agriculture de rente : meilleure intégration des exploitations dans l'économie de marché
- développement des cultures mécanisées et régression de celles à haute intensité de main d'œuvre,
- stabilisation des ressources disponibles, l'essentiel étant mobilisé.

Par ailleurs, il est à noter que cette simulation s'est beaucoup plus axée sur les spéculations dominantes et représentatives sans toutefois aller dans le détail d'itinéraires techniques et de modes de conduite évoluées (cultures biologiques...).

Tous ces éléments seront croisés avec d'autres volets traités par ailleurs :

- volet foncier
- volet disponibilité et perspectives des filières.

2.1 Les exploitations en sec

Elles sont actuellement au nombre de l'ordre de 344 500 exploitations pour une SAT de près de 3,8 millions d'ha. Cet effectif serait de l'ordre de 343 000 en 2020. Elles sont exploitées entièrement en pluvial et ne reçoivent pas d'irrigation.

Pour ces exploitations la tendance future résultera de:

- La réduction, voire l'abandon des jachères au profit de l'arboriculture, le blé dur, le blé tendre et les fourrages foins,
- La substitution par le blé tendre de la culture d'orge, notamment dans les gouvernorats du Nord,
- La substitution par l'orge de la culture du blé, dans les gouvernorats du Centre et du Sud,
- Le renforcement de la part de l'arboriculture au dépend des céréales qui seront conduites en intercalaire notamment dans les gouvernorats du Centre et du Sud ;
- Le renforcement de l'arboriculture à noyau (amandier, pêcher en sec) en intercalaire avec l'olivier dans le Centre.

L'occupation future des sols des différents modèles en « sec » pour tous les gouvernorats est donnée en annexe.

2.2 Les exploitations mixtes

Elles sont actuellement au nombre de 123 000 et occupent près de 1,4 million d'ha de SAT dont près de 17% sont sous irrigation. Leur nombre en 2020 évoluerait vers 135 000. Ces exploitations sont dotées d'une source d'eau pour l'irrigation pour la couverture partielle ou totale des besoins en eau des cultures. Dans ce groupe, l'effort d'intensification est plus orienté efficacité et productivité de l'investissement.

La tendance d'évolution sera marquée par :

- La nette régression des superficies de jachère en adoptant les assolements qualifiés d' « amélioré » (biennal amélioré, triennal amélioré...) et /ou la jachère, si elle n'est pas plantée ; la jachère serait exploitée en cultures fourragères ou en légumineuses.
- La légère extension des superficies irriguées suite à la réduction des pertes en eau obtenues après modernisation/réhabilitation des réseaux d'irrigation. Le développement de l'irrigation sous pression permettra une meilleure couverture des besoins des plantes en eau (amélioration de la qualité du produit) et une extension des superficies cultivées sous irrigation.
- L'extension de cultures porteuses et à commercialisation moins problématique: arboriculture, céréaliculture et cultures fourragères au dépens du maraîchage,
- Le développement des cultures intercalaires sous arboriculture irriguée et plantée à moyenne densité.
- Le développement des superficies en fourrages, qu'ils soient consommés en foin ou en verdure.
- L'abandon des cultures industrielles assolées : betterave à sucre,
- La tendance vers une spécialisation de production et relative réduction des éventails des cultures ;
- Le quasi-abandon de la culture d'orge dans le Nord et du blé dans le Centre en assolement irrigué et leur remplacement par les légumineuses et les fourrages voire

même l'arboriculture,
- L'extension des cultures sous-abris et des cultures en intercalaire.

L'occupation future des sols des différents modèles en « mixte » pour tous les gouvernorats figure en annexe.

2.3 Les exploitations en irrigué

Ces exploitations totalement en irrigué (à 100%), peu nombreuses (68 selon l'enquête structure de 1994), bénéficieront d'atouts forts pour être mieux exploitées et leurs ressources valorisées.

Leur mise en valeur future sera axée sur la maximisation du surplus en préservant le patrimoine et sera marquée par :

- la légère extension des superficies irriguées suite à la réduction des pertes en eau obtenues après modernisation réhabilitation des réseaux d'irrigation comme pour les exploitations « mixtes »,
- le choix de spéculations dont la production est à haute valeur marchande: cultures sous abri, arboriculture à variétés dites « nobles »,
- la spécialisation dans certains créneaux hautement rentables : fraisier, vigne de table, artichaut primeur,
- la conversion des vergers à faible productivité en d'autres espèces plus rentables : arbres à pépins et arbres à noyau,
- l'amélioration du niveau d'intensification par l'adoption systématique des cultures en dérobé et des cultures en intercalaire,
- la régression des cultures céréalières et des fourrages notamment au Centre au profil de l'arboriculture et les maraîchages de contre saison.

L'occupation future des sols des différents modèles en « irrigué» pour tous les gouvernorats figure en annexe.

III. EVOLUTION DES ITINERAIRES TECHNIQUES DES PRINCIPALES CULTURES

L'élaboration des scénarios d'évolution des itinéraires techniques des principales cultures est le résultat d'une réflexion fondée sur :

- les résultats de la première phase de l'étude,
- le degré actuel de mécanisation des opérations culturales par modèle et par région,
- l'affectation tracteur outil par région et par modèle,
- les itinéraires techniques actuels,
- les résultats des entretiens avec les différents acteurs du secteur agricole et du machinisme agricole,
- la connaissance approfondie des systèmes et des facteurs de production (expertise de l'équipe).
- la validation des itinéraires techniques par les représentants des différents services concernés du Ministère de l'Agriculture (DGPA, DGGREE, INAT...).

L'approche adoptée consiste à identifier suivant une démarche intuitive, logique et cohérente, les possibilités d'amélioration quantitative et/ou qualitative des différentes opérations culturales mécanisées ou mécanisables.

En suivant cette démarche, des scénarios seront développés sur la base d'hypothèses reflétant aussi bien le caractère volontariste de certaines variables que le caractère « issues aléatoires » ou tendanciel concernant d'autres variables.

Les facteurs déterminants pris en compte pour l'élaboration des scénarios sont :

- L'étage bioclimatique (nord, centre, sud) où la qualité de l'intervention et son exécution à temps constitue un facteur déterminant pour la réussite de la culture. Ainsi chaque amélioration doit être corrélée par une amélioration de la productivité

- Le modèle d'exploitation :

  - M1, M2 (agriculture sociale et de subsistance) : les améliorations proposées ont pour objectifs d'assurer une productivité minimale pour la survie de l'exploitation,
  - M3 et M4 : assurer une productivité maximale de l'exploitation et une meilleure compétitivité du produit.

- Le système d'exploitation (pluvial ou irrigué)

En tenant compte des différents facteurs, le passage d'un niveau actuel de mécanisation vers un niveau évolué résulte de la mécanisation de certaines opérations effectuées jusqu'à lors manuellement ou à la traction animale.

Quant au passage vers un niveau de mécanisation plus performant, il est défini par :

- le rétablissement des opérations mécanisées (roulage, hersage...),
- l'introduction de nouvelle opération mécanisée (traitement, récolte),
- la modification des moyens d'interventions mécaniques (largeur de travail, puissance de traction, combinaison d'outils),

- l'introduction et l'adoption des nouvelles technologies.

L'élaboration des scénarios est limitée aux spéculations dominantes et représentatives :

- Grandes cultures :
  - Céréales type blé pour le nord et le centre,
  - Céréales type orge pour le sud,
- Culture fourragère foin type vesce avoine
- Culture fourragère ensilage type vesce- avoine,
- Cultures maraîchères : tomate de plein champs et pomme de terre de saison ;
- Oléiculture
- Arboriculture fruitière : agrumes, arboricultures fruitières à pépins et à noyaux.

Pour chaque culture et en fonction du modèle et de la région, des scénarios de mécanisation de l'itinéraire technique seront proposés pour les groupes d'opérations suivantes :

- opérations de travail du sol : l'ensemble des opérations mécanisées ou mécanisables de préparation du sol ;
- opérations de semis et d'amélioration de la qualité de semis et de plantation
- opérations d'épandage de fumier et d'engrais ;
- opérations d'entretien : binage, sarclage, buttage...
- opérations de traitement phytosanitaire et de désherbage ;
- opérations de récolte ;

Ces scénarios expriment plutôt des itinéraires techniques confirmés par la recherche, la pratique agricole au niveau des exploitations performantes et des expériences dans des pays similaires. Ils tendent à réaliser les opérations mécanisées dans les conditions optimales (délai, qualité), plus performantes sur le plan agronomique, économique (coût, rentabilité) et impact sur l'environnement. Mais elles ne prétendent pas proposer des itinéraires spéculatifs « rêveurs » à défaut de recherches développées et objectives dans le domaine.

Ces propositions ne constituent certainement pas le niveau approprié pour certaines exploitations dont la conduite des cultures est actuellement fortement mécanisée et qui peuvent jouer de pôle de rayonnement.

Ainsi et étant donné la multiplicité des cas de figures de modèles rencontrés d'une part, et afin de simplifier la présentation des propositions d'évolution d'autre part, il ne sera présenté qu'un seul itinéraire futur représentatif pour chaque modèle en fonction des régions.

Dans ce qui suit, seront présentés les scénarios des nouveaux itinéraires techniques mécanisés selon les deux scénarios d'évolution (tendanciel et volontariste) par région et par modèle pour :

- les grandes cultures : céréales type blé pour le Nord et le Centre et type orge pour le Sud, cultures fourragères type foin et cultures fourragères ensilage,
- les cultures maraîchères : tomate de plein champ et pomme de terre de saison,
- l'arboriculture fruitière : agrumes, arboricultures fruitières à pépins et à noyaux,
- l'oléiculture.

Pour chaque culture et en fonction du scénario, du modèle et de la région, la mécanisation de l'itinéraire technique touchera les groupes d'opérations suivantes :

- opérations de travail du sol : l'ensemble des opérations mécanisées ou mécanisables de préparation du sol,
- opérations de semis et d'amélioration des la qualité de semis et de plantation,
- opérations d'épandage de fumier et d'engrais,
- opérations d'entretien : binage, sarclage, buttage...,
- opérations de traitement phytosanitaire et de désherbage,
- opérations de récolte,
- transport.

3.1 Evolution des modes de conduite des grandes cultures

3.1.1 Mode de conduite amélioré des céréales

La conduite culturale future des céréales au Nord, au Centre et au Sud en fonction des modèles d'exploitation en pluvial et du système de production en irrigué sera proposée pour une culture représentative : le blé dur pour le Nord et le Centre et l'orge pour le Sud.

Pour le Nord et le Centre, les propositions seront présentées par modèle d'exploitation et pour le système de production en irrigué. Pour le Sud, une conduite culturale type de l'orge sera proposée et ce, eu égard à la quasi-homogénéité des itinéraires suivis par les différents modèles.

Au Nord

Au Nord, le blé dur est proposé comme une culture type des céréales. Les itinéraires mécanisés futurs proposés et les scénarios d'améliorations pour chaque modèle sont comme suit :

Modèle M1 : pour ce modèle de petite propriété vivrière, le niveau de mécanisation atteint dans les conditions actuel est le maximum et ce compte tenu des difficultés d'évolution prévisionnelle : petite propriété, morcellement accentué, accès difficile, assise financière faible, main d'œuvre familiale « importante ».

Ce modèle est caractérisé par sa non compétitivité et gardera dans le futur sa vocation sociale. En effet, le morcellement et le parcellement que connaît ce modèle entrave toutes tentatives d'amélioration.

Ceci étant, pour assurer des rendements correctes des céréales, il serait primordial :

- d'assurer l'exécution des différents travaux du sol dans les délais opportuns et ce, par une meilleure gestion du matériel en propriété et une meilleure offre de location étant donné que le niveau actuel du labour mécanisé est élevé (90,6%),
- de renforcer au niveau de ces exploitations l'utilisation des engrais chimiques par le renforcement des capacités d'intervention de la vulgarisation agricole. L'épandage des engrais restera à la charge de la main d'œuvre familiale.
- de renforcer le recours au désherbage chimique ce qui nécessitera la mise à la disposition des exploitants des équipements de traitements appropriés. En effet, seuls 23,4% ont recours au désherbage chimique mécanisé au niveau de ce modèle actuellement.

Modèle M2 : eu égard aux particularités de ce modèle et le niveau actuel de mécanisation des itinéraires techniques suivis pour les céréales, le scénario proposé pour la mécanisation des interventions agricoles dans le futur se propose :

- d'assurer l'exécution des différents travaux du sol dans les délais opportuns et ce, par une meilleure gestion du matériel en propriété et une meilleure offre de location,
- d'assurer une bonne préparation du lit de semences par l'introduction de l'opération de hersage qui n'est pratiquée actuellement que par 21,3% des exploitations de ce modèle,
- de renforcer au niveau de ces exploitations l'utilisation des engrais chimiques par le renforcement des capacités d'intervention de la vulgarisation agricole et la mise à la disposition des exploitants de matériels adéquats (épandeurs),
- de renforcer le recours au désherbage chimique des mauvaises herbes (dicotylédones et graminées), ce qui nécessitera la mise à la disposition des exploitants des équipements de traitements appropriés. Actuellement, seuls 31,1% ont recours au désherbage chimique et dont la majorité se limite aux anti-dicotylédones.

Modèle M3 : l'évolution du niveau de mécanisation des opérations culturales dans l'avenir se traduira essentiellement par :

- l'exécution des différents travaux du sol dans les délais opportuns et ce par une meilleure gestion du matériel en propriété et une meilleure offre de location. Ceci nécessitera l'accès aux puissances appropriés aux superficies et aux types des sols et aux outils du travail des sols adéquats (nombre de corps et largeur de travail),
- le renforcement des opérations de préparation du lit de semences et moyennant l'exécution des opérations à temps (quand la terre est de bonne prise),
- l'introduction du hersage pour une meilleure préparation du lit de semis et du roulage pour appuyer un bon tallage.
- le renforcement du recours aux traitements fongicides.

Cette évolution sera également accompagnée par le renforcement du degré d'équipement et l'amélioration de la qualité du matériel pour une traction plus performante (puissance du tracteur, largeur du travail des outils et capacité des appareils de traitements).

La mécanisation de ce modèle nécessite aussi le renforcement de la place des outils à dents (chisel et cultivateur) dans l'exécution des travaux du sol (labour).

Modèle M4 : ces exploitations ont un niveau actuel d'équipement plus ou moins satisfaisant et un degré de mécanisation assez évolué. Les insuffisances dégagées de l'analyse de la situation actuelle relèvent beaucoup plus de la qualité de l'opération. En dehors du roulage qu'il faut introduire, le progrès à réaliser se rapportera surtout au respect des délais d'exécution des travaux : niveau d'équipement adéquat à même de pouvoir réaliser les travaux en un temps plus court sans altérer ni les cultures ni le sol.

Ces objectifs seront atteints en dotant le parc de chisel, de rouleaux, d'outils combinés et/ou d'outils plus larges et de tracteurs de forte puissance (130-190 CV) avec un pneumatique à faible tassement.

Le scénario d'évolution des exploitations céréalières du Nord propose les améliorations suivantes au niveau de l'itinéraire mécanisé :

- l'introduction du chisel à la place de la charrue notamment à disques pour le labour,

- la réduction de la durée du labour et des recroisements par le recours aux outils combinés ou/et à largeur de travail plus importante,
- la combinaison du 2^{éme} recroisement avec l'épandage de fumure de fond,
- la combinaison du 3^{éme} recroisement avec l'hersage,
- l'abandon du 4^{éme} recroisement en raison de l'exécution à temps des opérations précédentes et de la qualité obtenue du lit de semis,
- la combinaison du semis et du roulage,
- l'introduction du roulage de tallage combiné au premier épandage d'engrais de couverture,
- le renforcement du désherbage chimique mécanisé (anti-dicots et anti-graminées) pour atteindre 90% des exploitations M4 du Nord contre 60% actuellement,
- le renforcement des traitements fongicides mécanisés sur 90% des exploitations du modèle contre un degré actuel de 49,1%.

Pour le système de production en irrigué, deux scénarios seront présentés en fonction de la taille des exploitations, moins de 50 ha et plus de 50 ha. Le niveau d'équipement et le degré de mécanisation adoptés sont respectivement ceux du modèle M3 et du modèle M4.

La différence du nombre d'heures de traction consommé entre les modèles M3 et M4 en pluvial et les deux scénarios pour les sous modèles en irrigué est due à un niveau plus élevé de fertilisation.

Le tableau ci-après récapitule les propositions d'évolution de la mécanisation des itinéraires techniques de la conduite des céréales dans les exploitations du Nord. Les temps y indiqués sont à titre indicatif.

Tableau 4. Itinéraire technique amélioré de la culture du blé au Nord.

		M1		M2		M3		M4		Irrigué		
	Unité	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur < 50 ha	Futur > 50ha
Semences	Qx/ha	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,6	1,6	1,6	2	2	2
Engrais												
DAP	Qx/ha	0,5	1	1	1	1	2	1,5	2	1,5	2	2
Ammonitre	Qx/ha	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5
Produits Phytosanitaires												
anti-graminées	l/ha		1		1	1	1	1	1	1	1	1
anti-dicots	l/ha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fongicides	l/ha					1	1	1	1	1	1	1
Travaux mécanisés		7,75	7,75	9,25	9,75	15,25	14,5	18,25	12,25	18,5	14,25	12,5
Déchaumage	H/ha					1,5	1,25	1,5	1	1,5	1,25	1
Labour ou chiesel	H/ha	3	3	3	3	3	2,5	3	2	3	2,5	2
Recroisement 1	H/ha	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	0,75	1	1	0,75
Recroisement 2	H/ha	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5
Epandage DAP	H/ha				1	1						
Recroisement 3	H/ha						0,75	1+ 0,75	0,75	1+ 0,75	0,75	0,75
Hersage	H/ha				0,5		0,5			0,5	0,5	
Semis	H/ha					0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5
Roulage de semis	H/ha						0,5	0,5			0,5	
Roulage de tallage	H/ha								0,5			0,5
Epandage d'engrais 1	H/ha					1	1					
Epandage d'engrais 2	H/ha			1	1			2	0,5	2	1	0,5
Désherbage	H/ha		0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Traitement fongique	H/ha					0,75	0,5	0,75	0,5	0,75	0, 5	0,5
Battage	H/ha	1,25	0,75	1,25	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5
Presse balle	H/ha					1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Transport	H/ha	1	0,75	1	1	2	1,5	2,5	2	3	1,5	2
Traction animale	J/ha	3	3	2	2							
Main d'œuvre	J/ha	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	5
Consommation eau	m^3/ha									2 500	3 500	3 500
Rendement	T/ha	1,5	2,5	2	3,0	2,5	3,5	3	4,0	4,5	5,0	5,5
	Balles	120	150	150	200	200	230	240	250	270	280	300

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif.)

Au Centre

Suite à l'analyse de la situation actuelle de la mécanisation des interventions culturales des céréales dans le Centre, les scénarios d'amélioration se présentent par modèle d'exploitation comme suit :

Modèle M1 et M2 : Comme pour le Nord et étant donné les caractéristiques des exploitations et le caractère plus ou moins aléatoire des récoltes, le niveau actuel de mécanisation atteint par ces modèles de petites propriétés vivrières à vocation sociale est le maximum et ce compte tenu des difficultés d'évolution prévisionnelle : petites propriétés, morcellement accentué, accès difficile, assise financière faible, main d'œuvre familiale "importante", technicité très limitée et essentiellement des conditions climatiques très aléatoires. Ceci étant, la vulgarisation agricole doit fournir des efforts supplémentaires nécessaires pour la sensibilisation des agriculteurs aux méfaits de l'utilisation excessive des outils à disques.

Modèle M3 : les propositions d'évolution de la mécanisation porteront sur

- l'introduction des outils à dents pour l'exécution de l'opération labours et le renforcement de la sensibilisation des agriculteurs pour la limitation de l'utilisation voir l'abandon des outils à disques,
- le renforcement de la mécanisation de l'épandage des engrais qui n'atteint actuellement que 4,2%,
- le renforcement de l'opération de hersage pour assurer une bonne préparation du lit de semis. Cette intervention n'est adoptée actuellement que par 1,4% des exploitations,
- le renforcement de la mécanisation du semis qui n'atteint actuellement que 4,2%,
- l'introduction de l'opération du roulage combiné à l'opération de semis,
- le renforcement de la sensibilisation et de la vulgarisation du désherbage chimique et la mise en place des mécanismes pour l'octroi ou l'accès aux appareils de traitement,
- la renforcement de la mécanisation des opérations de récoltes : moisson et battage,
- le renforcement de la mécanisation du ramassage et de la mise en balles de la paille.

Pour assurer la réussite des améliorations proposées, il est recommandé, de veiller au respect le calendrier cultural par l'exécution des opérations à temps tout en veillant au bon choix des outils de manière à garantir la préservation du sol contre l'érosion. Celle-ci ne sera concrétisée que par la prohibition des outils pulvériseurs (outils à disques) et la vulgarisation des outils à socs et à dents.

Modèle M4 : l'importance de ce modèle dans la production céréalière du pays lui confère une attention particulière aussi bien sur le plan des améliorations quantitatives que qualitatives.

Le scénario d'évolution concerne :

- la substitution de la charrue pour le gros labour par le chisel et les outils à dents ce qui induira l'abandon du quatrième recroisement voir même du troisième (réduction des mottes), et permettra la destruction de la semelle de labour,
- l'introduction d'outils plus large pour une meilleure maîtrise des travaux de préparation étroitement liés à une pluviométrie très aléatoire dans la région (faible quantité et mauvaise répartition). Par ailleurs au vu de l'absence de grands domaines

céréaliers dans la région et du niveau des rendements obtenus, l'introduction des outils combinés nécessitant une forte puissance de traction est difficilement justifiable,

- le renforcement de la mécanisation des opérations d'épandage des engrais qui n'atteint actuellement que 3,4%. Cet objectif sera atteint par la conjugaison des efforts de la vulgarisation et la sensibilisation des agriculteurs aux effets positifs des amendements minéraux sur les rendements et de la mise en œuvre des mécanismes appropriés pour l'accès aux équipements nécessaires (épandeurs),
- le renforcement de l'opération de hersage, qui n'atteint actuellement que 3,4%, pour assurer une bonne préparation du lit de semis,
- le renforcement de la mécanisation du semis qui n'atteint actuellement que 3,4% et sa combinaison avec l'opération du roulage nécessaire à un meilleur tassement du sol autour des graines et induisant un bon tallage,
- le renforcement de la sensibilisation et de la vulgarisation du désherbage chimique et la mise en place des mécanismes pour l'octroi ou l'accès aux appareils de traitement. En effet, l'invasion des mauvaises herbes provoque une importante diminution des rendements. Le désherbage chimique doit toucher aussi bien les dicotylédones que les monocotylédones,
- l'introduction des traitements fongicides par la sensibilisation des agriculteurs aux dangers des pertes causés aux champignons. En effets, sous l'influence des conditions très aléatoires de température et d'humidité et suite aux efforts des services de l'agriculture pour l'utilisation des semences sélectionnées hautement productrice mais à haut risque de contamination, le recours aux fongicides s'avèrent impératif,
- le renforcement de la mécanisation des opérations de récoltes : moisson et battage qui ne touche actuellement que 48,3% et 62,1% des exploitations respectivement pour la moisson et le battage,
- le renforcement de la mécanisation du ramassage et de la mise en balles de la paille qui n'est adoptée que par 27,6% des grandes exploitations du Centre.

En revanche et afin de réaliser les travaux au moment opportun, dicté souvent par la nécessité de profiter des « bonnes et rares pluies » et la courte durée d'humectation du sol, permettant une préparation adéquate des semis, il est recommandé de préconiser un léger suréquipement des exploitations.

En outre, et comme pour les différents modèles d'exploitants, le scénario d'amélioration du degré de mécanisation des différents travaux doit veiller à la préservation du patrimoine sols en renforçant le recours des outils à dents pour les opérations de travail du sol.

En ce qui concerne le **système en irrigué** : le scénario d'amélioration du degré de mécanisation proposé pour le modèle d'exploitation M4 sera reconduit pour les céréales en irriguée indépendamment de la superficie de l'exploitation.

Le tableau suivant présente les scénarios d'amélioration du degré de mécanisation des itinéraires futurs des céréales au Centre pour les différents modèles d'exploitation et systèmes de production.

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour la culture de blé au centre, sont consignés par opération, par modèle et par région au niveau de l'annexe III.

Tableau 5. Itinéraire technique amélioré de la culture du blé au Centre.

	Unité	M1		M2		M3		M4		Irrigué	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur
Semences	Qx/ha	1	1	1	1	1	1,2	1	1,2	1,2	1,8
Engrais											
super 45	Qx/ha	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1,5
Ammonitre	Qx/ha	0,5	0,5	0,5	1	1	2	2	2	2	2
Produits phytosanitaires											
anti-graminées	l/ha						1	1	1	1	1
anti-dicots	l/ha					1	1	1	1	1	1
Fongicides	l/ha								1	1	1
Travaux mécanisés	-	**3**	**6**	**3**	**8**	**5**	**11,75**	**17,5**	**13**	**18,5**	**13,75**
Déchaumage	H/ha							1,5	1,5	1,5	1,5
Labour ou chiesel	H/ha		3		3		3	3	2	3	2
Recroisement 1	H/ha	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1
Recroisement 2	H/ha	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	1	1
Recroisement 3	H/ha							1+ 0,75		1+ 0,75	
Hersage	H/ha						0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Semis	H/ha						0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Epandage d'engrais	H/ha				1	1,5	1	2	1	2	1
Désherbage	H/ha						0,75	0,5	0,5	0,5	0,5
Traitement fongique	H/ha							0,75	0,5	0,75	0,5
Battage	H/ha					1	1	1	1,25	1,5	1,5
Presse balle	H/ha						1	1,5	1,25	1,5	1,5
Transport	H/ha				1		1,5	2	2	3	2,25
Traction animale	J/ha	4	4	3	3						
Main d'œuvre	J/ha	8	8	7	7	6	6	5	5	5	8
Consommation eau	m^3/ha									2 000	3 500
Rendement	T/ha	0,7	1,2	0,8	1,5	1,2	2,3	2	3	3,5	4
	Balles	50	100	60	130	90	170	150	220	250	280

Au Sud

Le caractère aléatoire de la réussite de la culture de l'orge dans le Sud tunisien et le mode de conduite suivi, souvent en intercalaire, en dehors de tout assolement sont autant de facteurs qui ne justifient pas toute modification d'aussi bien l'itinéraire technique que du niveau de mécanisation.

Ces facteurs additionnés aux contraintes climatiques, édaphiques et le niveau techniques des exploitants font que la culture de l'orge gardera sa vocation vivrière et traditionnelle.

Toutefois et eu égard à la vulnérabilité du milieu, des améliorations d'ordre qualitatif sont à proposer tel que l'abandon des outils à disques au profits des outils à socs et à dents et la bonne gestion (répartition dans le temps et dans l'espace) du parc tracteurs et outils de travail de sol pour l'exécution à temps des différentes opérations.

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 au sud pour la culture de l'orge, sont consignés centre par opération, par modèle et par région au niveau de l'annexe III.

Tableau 6. Itinéraire technique amélioré de la culture de l'orge au Sud.

	Unité	Actuel	Futur
Semences	Qx/ha	1	0,8
Engrais			
super 45	Qx/ha	0,5	0,5
Ammonitre	Qx/ha	1	1
Travaux mécanisés		**2,5**	**4,5**
Labour (socs)	H/ha	1,5	1,5
Recroisent outils à dents	H/ha	1	2
Batteuse à poste fixe	H/ha		1
Traction animale	J/ha	4	
Main d'œuvre	J/ha	10	10
Rendement	T/ha	0,7	1
	Balles	50	60

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

3.1.2 Evolution des modes de conduite des fourrages foin

En raison de sa place dans l'assolement notamment au Nord du pays, les fourrages succèdent les cultures céréalières. Ainsi les scénarios d'évolution et d'améliorations des modes de conduite et des itinéraires mécanisés pour les différents modèles seront adaptés aux options proposées pour les céréales à grains.

Au Nord

Les principales modifications proposées ne touchent que le modèles M3 et M4 et visent essentiellement l'amélioration de la qualité des opérations des travaux du sol et les opérations de fauche et de récolte pouvant garantir un produit de qualité et minimiser les pertes. Ainsi, les scénarios d'évolution pour les deux modèles sont comme suit :

Modèle M3 : le scénario d'amélioration de la conduite mécanisée préconise :

- l'utilisation des outils de travail du sol plus performants (largeur et puissance), conduirait à réaliser les travaux à temps et réduirait légèrement la consommation en heures de traction,
- le renforcement de la fauche mécanisée assurée actuellement sur 72,9% des exploitations,
- le renforcement du fanage et de l'andainage mécanisés assurés actuellement sur 57,6% des exploitations,
- 1 le renforcement de la mise en balle mécanisé du foin (utilisation de presse balle à fil de fer).

Modèle M4 : le scénario d'amélioration de l'itinéraire technique mécanisé des fourrages foins est étroitement lié au scénario d'amélioration des céréales à grains qui se caractérise par la combinaison de différentes opérations de préparations du sol, de semis et d'épandages ce qui réduit le nombre de passages.

Ces combinaisons sont rendues possibles par les options de passage aux puissances plus performantes pour les exploitations de plus de 200 ha et le recours à des largeurs de travail conséquents et des outils combinés.

En outre, le scénario d'amélioration propose,

- le renforcement de semis mécanisé assuré actuellement que sur 51,2% des exploitations,
- l'introduction du roulage combiné à l'opération de semis,
- le renforcement de la mécanisation de l'épandage de fumure de fond et qui sera associé au recroisement,
- le renforcement du fanage et de l'andainage mécanisé assurés actuellement sur 43,9% des exploitations,
- le renforcement de la mise en balle mécanisé du foin (utilisation de presse balle à ficelle). D'énormes efforts sont à déployer vu que le degré de mécanisation de cette opération actuel est presque nul.

La combinaison des différentes opérations culturales et l'utilisation d'outils plus performants permettraient un gain de 1,75 heures de traction.

Les objectifs des niveaux de mécanisation des fourrages fois à atteindre à l'horizon 2020, sont consignés par opération, par culture, par modèle et par région au niveau de l'annexe III.

Tableau 7. Itinéraire technique amélioré de la culture de fourrage foin au Nord

	Unité	M1		M2		M3		M4	
		Actuel	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Semences	Qx/ha	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Engrais									
super 45	Qx/ha	1	1	1	1	1	1	1	1
Ammonitre	Qx/ha	0	0	0	0	0,5	1	1	1
Travaux mécanisés		**5**	**5**	**6,5**	**6,5**	**11,25**	**10**	**12,75**	**9,75**
Déchaumage	H/ha							2	
Recroisement 1	H/ha	2	2	2	2	2	1,5	2	1,5
Recroisement 2	H/ha	1	1	1	1	1	0,75	1	1
Epandage d'engrais	H/ha					0,5	0,5	0,5	
Semis	H/ha					1	0,5	1	1
Roulage	H/ha						0,5		
Fauchage	H/ha			1,5	1,5	1,5	1,5	1	1
Fanage	H/ha					0,75	0,75	0,75	0,75
Andainage	H/ha					0,5	0,5	0,5	0,5
Presse balle	H/ha	2	2	2	2	2	2	2	2
Transport	H/ha					2	2	2	2
Main d'œuvre	J/ha	6	6	5	5	4	4	4	4
Rendement	Balles/ha	120	120	150	150	170	190	200	220

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

3.1.3 Evolution des modes de conduite des fourrages pour ensilage

Etant localisé essentiellement dans les exploitations intensives à vocation élevage intensif (laitier et engraissement), et de taille de plus de 200 ha, la conduite du fourrage ensilage dans le futur, sera adaptée aux moyens et équipements appropriées aux scénarios d'évolutions de degré de mécanisation proposés pour les céréales en irrigué.

A cet effet, l'évolution du mode de conduite se basera sur :

- la combinaison des opérations de travail de sol et l'adoption de largeur du travail plus important et approprié aux nouvelles puissances de traction. Ainsi il y aura lieu de combiné le recroisement et l'épandage d'engrais et l'opération de semis et de roulage,
- le renforcement de la mécanisation de l'épandage de fumier. Le degré de mécanisation actuel de cette opération sur l'ensemble des exploitations pratiquantes l'ensilage est de 9,5%,
- l'amélioration de la qualité du produit « ensilage », par la vulgarisation du désherbage chimique,
- le renforcement de la mécanisation de l'opération ensilage qui n'atteint actuellement que 3,5% des exploitations du Nord et 2,7% pour l'ensemble du pays. Cette mécanisation doit assurer aussi bien l'exécution à temps de l'opération (stade de coupe) et la qualité du produits avant la mise en silos (qualité de la coupe).

Ces propositions permettraient de réduire le temps d'interventions, d'exécuter à temps les opérations ce qui induirait un accroissement des rendements.

Tableau 8. Itinéraire technique amélioré de la culture du fourrage ensilage

	Unité	M3		M4		irrigué	
		Actuel	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Semences	Qx/ha	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5
Fumier	T/ha	10	10	10	10	15	15
Engrais							
super 45	Qx/ha	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1
Ammonitre	Qx/ha	1	1	1	1	2	2
Travaux mécanisés		**23**	**16**	**23**	**18**	**27,5**	**19**
Labour	H/ha	2	2	2	1,5	2	1,5
Epandage du fumier	H/ha	6	5	6	5	10	6
Recroisement 1	H/ha	2	1,25	2	1	2	1
Epandage d'engrais	H/ha	0,5	0,5	0,5	0,75	1	0,75
Recroisement 2	H/ha	1	0,75	1		1	
Semis	H/ha	1	0,5	1	0,75	1	0,75
Roulage	H/ha	0,5		0,5		0,5	
Désherbage	H/ha				0,5		0,5

	Unité	M3		M4		irrigué	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur
Ensilage	H/ha	2	1	2	1,5	2	1,5
Tassement	H/ha	2	1	2	2	2	2
Transport	H/ha	6	2	6	3,5	6	4,5
Main d'œuvre	J/ha	15	15	15	15	15	15
Consommation eau	m^3/ha						3 500
Rendement	T/ha	25	27	25	30	35	50

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Il est à noter que cette évolution proposée, voulue non spéculative, ne tient pas compte des possibilités de forte mécanisation des différents stades de la récolte d'ensilage : ensileuse automotrice, roto-presse. La fiabilité technique de ces machines étant approuvée, leur rentabilité dans les conditions de l'exploitation tunisienne reste à confirmer.

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour les fourrages ensilage, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.1.4 Evolution des modes de conduite des légumineuses à graines

Les légumineuses à graines tiennent une place au niveau des exploitations adoptant un assolement triennal à quadriennal. Ces exploitations sont concentrées dans le Nord du pays. Les légumineuses, principalement fève, fèverole, petit pois, lentilles et pois chiche succèdent les cultures céréalières. Ainsi les scénarios d'évolution et d'améliorations des modes de conduite et des itinéraires mécanisés pour les différents modèles seront adaptés aux options proposées pour les céréales.

Les principales modifications proposées sont induites par la mécanisation des céréales. Elles ne touchent que le modèles M3 et M4 et visent essentiellement l'amélioration de la qualité des opérations des travaux du sol, du semis, d'épandage et les opérations de récolte pouvant garantir un produit de qualité et minimiser les pertes. Ainsi, les scénarios d'évolution pour les deux modèles sont comme suit :

Modèle M3 : le scénario d'amélioration de la conduite mécanisée préconise :

- l'utilisation des outils de travail du sol plus performants (largeur et puissance), conduirait à réaliser les travaux à temps et réduirait légèrement la consommation en heures de traction,
- le renforcement du semis mécanisé qui n'est effectué actuellement que sur 10,5% de l'ensemble des exploitations. La mécanisation de cette opération est concentrée dans le Nord,
- le renforcement de la mécanisation des opérations d'entretien (roulage, désherbage, traitement phytosanitaire),
- le renforcement de la récolte mécanisée assurée actuellement pour la fauche sur 5,3% des exploitations et pour le battage sur 57,9%.

Modèle M4 : le scénario d'amélioration de l'itinéraire technique mécanisé est étroitement lié au scénario d'amélioration des céréales qui se caractérise par la combinaison de différentes

opérations de préparations du sol, de semis et d'épandages..

Ces combinaisons sont rendues possibles par les options de passage aux puissances plus performantes pour les exploitations de plus de 200 ha et le recours à des largeurs de travail conséquents et des outils combinés.

En outre, le scénario d'amélioration propose,

- le renforcement de semis mécanisé assuré actuellement que sur 28,6% des exploitations,
- l'introduction du roulage combiné à l'opération de semis,
- le renforcement de la mécanisation de l'épandage de fumure de fond et qui sera associé au deuxième recroisement et le semis au roulage,
- le renforcement du battage mécanisé assurés actuellement sur 57,1% des exploitations.

La combinaison des différentes opérations culturales et l'utilisation d'outils plus performants permettraient un gain en heure de traction et une meilleure qualité des travaux réalisés.

Tableau 9. Itinéraire technique amélioré de la culture de légumineuse au Nord.

	Unité	M1	M2	M3	M4
Semences	Qx/ha	1	1	1	1
Engrais					
super 45	Qx/ha	1	1	2	2
Travaux mécanisés		8	8	9,25	7,75
Gros labour ou Chisel	H/ha	3	3	2,5	2
Epandage d'engrais de fonds	H/ha			1	,75
Recroisement 1	H/ha	2	2	1,5	1,25
Croisements 2	H/ha	1	1	1	1
Epandage d'engrais	H/ha			0,5	
Semis	H/ha			1	0,75
Roulage	H/ha				
Désherbage	H/ha			0,75	0,5
Traitements phytosanitaires	H/ha				1
Récolte	H/ha	2	2	1,5	1.5
Transport	H/ha			2	2
Main d'œuvre	J/ha	6	6	4	4
Rendement	T/ha	10	10	15	15

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour les légumineuses à graines, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.2 Evolution des modes de conduite des cultures maraîchères

Les scénarios d'évolution du degré de mécanisation des itinéraires techniques des cultures

maraîchères se feraient en accompagnement des améliorations du mode de conduite induites par le renforcement de l'irrigation localisée.

En effet et eu égard à l'ampleur des actions de généralisation des projets d'économie d'eau, des effets seront attendus, en fonction des cultures, sur la nature et la fréquence des opérations de préparation du sol, d'entretien des cultures voire même celles de la récolte.

Pour les grandes exploitations, où l'on assiste au développement de cultures maraîchères dont les produits sont plutôt destinés à l'industrie, les améliorations attendues concerneraient l'ensemble des opérations culturales allant de la mise en place de la culture (pépinière, mise en motte, repiquage et plantation) que celles de la récolte.

Comme pour la situation actuelle, on s'occupera pour la mécanisation future des itinéraires techniques de deux cultures types à savoir la tomate de saison (consommation en frais ou/et de transformation) et de la pomme de terre de saison.

3.2.1 Evolution des modes de conduite de la tomate de saison

Eu égard l'importance future de la culture de la tomate de saison et des similitudes de conduite, induites par la généralisation de l'irrigation fertilisante localisée, entre les modèles d'exploitations M1 et M2 d'une part, et M3 et M4 d'autre part, deux scénarios futurs de mécanisation seront définis. Ces modes concerneraient aussi bien, les exploitations du Nord que celles du Centre.

Ainsi, suite à l'analyse de niveau actuel de mécanisation des interventions culturales en Tunisie et l'étude des itinéraires évolués dans des pays similaires, les scénarios suivant sont proposés :

Pour les **modèles M1 et M2,** les améliorations porteront sur

- le renforcement de la mécanisation d'épandage de la fumure de fond,
- le renforcement de la mécanisation de l'opération de buttage,
- la généralisation du binage mécanique par l'adaptation des outils à dents spécifiques,
- le renforcement du nivellement mécanique primordiale pour une conduite en irrigation localisée sur de grandes superficies et permettant la récolte mécanique,
- l'introduction des repiqueuses mécaniques ou semi-mécaniques très faiblement utilisées actuellement;
- le renforcement de la mécanisation des traitements phytosanitaires.

Pour les **modèles M3 et M4,** les améliorations sont plus importantes, elles toucheront :

- l'amélioration de la qualité du travail du sol et la diminution de la durée par l'introduction de puissance plus importante et d'une largeur de travail conséquente,
- le renforcement de la mécanisation de l'épandage de la fumure de fond,
- le renforcement du nivellement mécanique primordiale pour une conduite en irrigation localisée sur de grandes superficies et permettant la récolte mécanique,
- l'introduction des repiqueuses mécaniques ou semi-mécaniques très faiblement utilisées actuellement;
- le renforcement du binage mécanique, actuellement négligeable, permettant un

meilleur entretien des cultures,

- la généralisation et le renforcement des traitements phytosanitaires mécanisés qui ne dépassent actuellement les 13% permettant la rapidité de l'intervention et la répartition homogène du produit (respect de la dose en MA à l'hectare et diminution des risques de phytotoxicité),
- l'introduction de la houe rotative pour la préparation du sol dont l'utilisation actuelle est de 9,6% des exploitations enquêtées lors de la première phase,
- le développement de la récolte mécanique,

Ainsi, les scénarios d'évolution des itinéraires techniques pour la tomate de saison se présentent comme suit.

Tableau 10. Itinéraire technique amélioré de la culture de tomate de saison

	Unité	M1 et M2		M3 et M4	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Plants	Plant	30 000	35 000	35 000	35 000
Fumier	T/ha		20		20
Engrais					
DAP	Qx/ha	4	6	4	6
Ammonitre	Qx/ha	2	4	3	4
Acide phosphorique	Kg/ha	15	20	20	20
Nitrate de potasse	Qx/ha	2	3	3	3
Sulfate de magnésium	Qx/ha		1		1
Produits phytosanitaires					
Pesticides	DT/ha	150	220	200	290
Travaux mécanisés		**13,5**	**16**	**12**	**17**
Labour	H/ha	3	3	3	2
Epandage fumure de fond	H/ha	1	1	1	1
Recroisement	H/ha	4,5	2	3	1
Nivellement	H/ha		2		2
Billonage	H/ha	3			
Houe rotative	H/ha				2
Repiquage	H/ha		3,5		3
Binage et sarclage	H/ha		1,5	1	2
Traitement et désherbage	H/ha	2	3	4	4
Main d'œuvre	J/ha	55	75	70	90
Consommation eau	m3/ha	3 500	6 000	4 000	6 000
Rendement	T/ha	40	65		80

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Ces améliorations sont loin d'être limitatives, d'autres interventions, essentiellement la récolte, pourraient être mécanisées après confirmation des performances des machines (productivité, rentabilité).

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour la culture de tomate de saison avec irrigation et fertilisation localisées, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.2.2 Evolution des modes de conduite de la pomme de terre de saison

En dehors des travaux de préparation du sol, l'itinéraire technique de la pomme de terre de saison est très faiblement mécanisé voir même non mécanisé pour l'ensemble des modèles d'exploitation.

En effet, en dehors des opérations conventionnelles du travail du sol dont le degré de mécanisation actuel atteint 68%, la mécanisation des opérations spécifiques à la culture est très faible à absente et ne dépasse pas 15% pour les traitements phytosanitaires.

De ce fait, les d'améliorations du niveau de mécanisation des itinéraires techniques de la pomme de terre toucheront l'ensemble des opérations culturales. Elles concernent essentiellement :

- le renforcement quantitatif et qualitatif de la mécanisation des travaux du sol,
- la mécanisation de la plantation,
- le renforcement de la mécanisation des travaux d'entretien : binage et sarclage très consommatrice de main d'œuvre,
- la mécanisation des traitements herbicides et phytosanitaires,
- et la mécanisation des opérations de récolte mécanique (fanage et arrachage).

Pour les exploitations de moins de 10 ha, à savoir les modèles M1 et M2, et eu égard leurs spécificités sociales, techniques et économiques, l'évolution du degré de mécanisation concernera :

- le renforcement de la mécanisation des travaux de préparation du sol et l'introduction des outils et équipement appropriés à la culture de la pomme de terre,
- le renforcement de l'utilisation des outils à dents et des outils animés,
- l'introduction du nivellement mécanisée exigé par le développement de la ferti-irrigation et les possibilités de la récolte mécanisée,
- le renforcement de la mécanisation des traitements pour une meilleure protection sanitaire des plants et des récoltes.
- la mécanisation de la plantation,
- la mécanisation des opérations d'entretien : binage, buttage et sarclage,

Pour ce qui est des exploitations des modèles M3 et M4, les scénarios d'évolution des itinéraires techniques toucheront

- l'introduction de largeur de travail plus importante et des puissances conséquentes,
- l'introduction du nivellement mécanisée exigé par le développement de la fertigation et les possibilités de la récolte mécanisée,
- l'introduction de la fraise rotative avant la plantation pour un meilleur enfouissement

du fumier et un bon ameublissement du sol,

- la mécanisation de la plantation,
- la mécanisation des opérations d'entretien : binage, buttage et sarclage,
- l'arrachage mécanique.

Ces améliorations toucheraient toutes les exploitations pratiquant la culture de la pomme de terre. On distinguera, en fonction de la superficie de la parcelle de pomme de terre dans l'exploitation deux scénarios de mécanisation de l'itinéraire technique, le premier pour les exploitations des modèles M1et M2 et le second pour les exploitations des modèles M3 et M4.

Il est à noter que l'introduction des récolteuses arracheuses de la pomme de terre pourrait être envisagée pour les exploitations qui seront spécialisées dans cette culture notamment dans le cadre de marchés conclus avec les grandes surfaces, les chaînes hôtelières ou les unités de transformation (pommes frites, purée de pomme de terre...).

Le tableau ci-après présente les scénarios d'améliorations du niveau de mécanisation de la culture de la pomme de terre.

Tableau 11. Itinéraire technique amélioré de la culture de la pomme de terre de saison

	Unité	M1 et M2		M3 et M4	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Semences/Plants	T/ha	2	2	2	2
Fumier	T/ha	15	25	25	25
Engrais					
DAP	Qx/ha	1	1	2	2
Ammonitre	Qx/ha	2	3,5	4	3,5
Acide phosphorique	Qx/ha	10	15	20	20
Nitrate de potasse	Qx/ha	2	3	3	4
Produits phytosanitaires					
Pesticides	DT/ha	90	250	150	290
Travaux mécanisés		**17**	**22,5**	**26**	**23**
Labour	H/ha	4	3	4	2
Epandage	H/ha	3	3	3	2
Recroisement	H/ha	3	1,5	3	1
Billonage	H/ha	2		2	
Houe rotative	H/ha		2		1,5
Plantation	H/ha		3	3	2,5
Buttage	H/ha	2	4	2	3
Traitement et désherbage	H/ha	3	3	3	4
Binage et sarclage	H/ha			2	3
Défanage	H/ha		1	1	1
Arrachage	H/ha		2	3	3
Main d'œuvre	J/ha		40		30

	Unité	M1 et M2		M3 et M4	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Consommation eau	m3/ha		5 000		5 000
Rendement	T/ha	15	20	20	25

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour la culture de la pomme de terre, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.2.3 Evolution des modes de conduite cultures légumières

En dehors des travaux de préparation du sol, l'itinéraire technique des cultures légumières (légumes à feuilles, légumines racines), reste très faiblement mécanisé voir même non mécanisé pour l'ensemble des modèles d'exploitation.

En effet, en dehors des opérations conventionnelles du travail du sol, (labour et recroisements) dont le degré de mécanisation actuel atteint 51,7% (34% pour l'oignon et l'ail), la mécanisation des opérations spécifiques aux cultures reste très faible à absente (binage et sarclage, traitements phytosanitaires, récolte).

Le promotion de l'irrigation localisée et le développement des unités de transformations, constituerais un précurseur pour un niveau de mécanisation plus élevé essentiellement au niveau des exploitations des modèles M3 et M4.

De ce fait, les d'améliorations du niveau de mécanisation des itinéraires techniques de la cultures légumières toucheront l'ensemble des opérations culturales. Elles concernent essentiellement :

- le renforcement quantitatif et qualitatif de la mécanisation des travaux du sol,
- la mécanisation de la plantation et du repiquage,
- le renforcement de la mécanisation des travaux d'entretien : binage et sarclage très consommatrice de main d'œuvre,
- la mécanisation des traitements herbicides et phytosanitaires,
- et la mécanisation des opérations de récolte mécanique.

Pour les exploitations de moins de 10 ha, à savoir les modèles M1 et M2, et eu égard leurs spécificités sociales, techniques et économiques (production destiné au marchés locaux), l'évolution du degré de mécanisation concernera :

- le renforcement de la mécanisation des travaux de préparation du sol et l'introduction des outils et équipements appropriés aux cultures légumières,
- le renforcement de l'utilisation des outils à dents et des outils animés,
- la mécanisation de la plantation,
- la mécanisation des opérations d'entretien : binage, buttage et sarclage,
- le renforcement de la mécanisation des traitements pour une meilleure protection sanitaire des plants et des récoltes.

Pour ce qui est des exploitations des modèles M3 et M4, les scénarios d'évolution des itinéraires techniques toucheront

- l'introduction d'outils de largeur de travail plus importante et des puissances conséquentes,
- l'introduction du nivellement mécanisé exigé par le développement de la fertigation et les possibilités de la récolte mécanisée,
- l'introduction de la fraise rotative avant la plantation pour un meilleur enfouissement du fumier et un bon ameublissement du sol,
- la mécanisation de la plantation,
- la mécanisation des opérations d'entretien : binage, buttage et sarclage,
- l'arrachage (légumes à racines) ou la récolte mécanique (légumes à feuilles).

Il est à noter que l'introduction des récolteuses arracheuses des légumes pourrait être envisagée pour les exploitations qui seront spécialisées notamment dans le cadre de marchés conclus avec les grandes surfaces, les chaînes hôtelières ou les unités de transformation.
Le tableau ci-après présente les scénarios d'améliorations du niveau de mécanisation des cultures légumières.

Tableau 12. Itinéraire technique amélioré d'une culture légumière type

	Unité	M1 et M2	M1 et M4
Semences/Plants	T/ha	2	2
Fumier	T/ha	25	25
Engrais			
DAP	Qx/ha	1	2
Ammonitre	Qx/ha	3	4
Acide phosphorique	Qx/ha	15	20
Nitrate de potasse	Qx/ha	3	5
Produits phytosanitaires			
Pesticides	DT	90	100
Travaux mécanisés		**21**	**18**
Labour profond	H/ha	3	2
Epandage	H/ha	3	2
Recroisement	H/ha	1,5	1
Houe rotative	H/ha	2	1,5
Plantation	H/ha	2,5	2,5
Traitement et désherbage	H/ha	3	4
Binage et sarclage	H/ha	3	2
Arrachage	H/ha	3	3
Main d'œuvre	J/ha	40	30
Consommation eau	m3/ha	5 000	5 000
Rendement	T/ha	22	30

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour les cultures légumières, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.3 Evolution des modes de conduite de l'olivier

Au vu des conclusions dégagées des modes de conduite et du niveau de mécanisation en situation actuelle d'une part, et des faibles améliorations attendues des techniques de conduite futures, peu d'interventions nouvelles mécanisées intéresseront l'olivier en dehors des actions à mener pour l'amélioration de la qualité des interventions par l'adaptation des outils de travail du sol, compte tenu de la vulnérabilité de l'espèce et pour améliorer la période de travail.

Ainsi pour le Nord et au vu de la haute densité de plantation, l'ensemble de l'itinéraire actuel est reconduit. En revanche pour les grandes exploitations oléicoles, il est conseillé de rétablir le labour profond ou le chiselage une fois tous les deux à trois ans afin d'améliorer la perméabilité et l'aération du sol. Cette technique sera doublement bénéfique si elle est accompagnée d'un épandage de fumier et/ou d'engrais minéraux.

Pour le Centre et le Sud, les améliorations à apporter seraient minimes en nombre mais de grande importance en effet surtout sur les sols. La recommandation impérative consiste à interdire l'outil à disques et le substituer par les outils à socs ou à dents.

Pour les grandes exploitations oléicoles (M4), l'amélioration de la gamme de puissance des tracteurs permettrait de réduire la durée des travaux. Pour le Centre et le Sud les améliorations de la mécanisation seraient plutôt qualitatives pour les exploitations M1, M2 et M3 et permettront un gain de temps pour les modèles M4.

Les tableaux suivants présenteront les itinéraires techniques améliorés des oliveraies du Centre et du Sud. Les temps y indiqués sont à titre indicatif.

Tableau 13. Itinéraire technique amélioré de l'olivier au Nord

	Unité	M1 et M2		M3 et M4	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Engrais					
Super 45	Qx/ha	0,75	1	1	1
Ammonitre	Qx/ha	0,75	1	1	1,5
Travaux mécanisés		**7**	**13**	**9**	**15**
Labour ou Chisel	H/ha		3		2
Recroisement	H/ha	5	4	5	6
Epandage	H/ha		1	1	1
Transport bois de taille	H/ha	2	2	2	2
Transport	H/ha		2	1	2
Main d'œuvre salariée	J/ha	25	15		15
Rendement	T/ha	1,2	2	1,8	2,5

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Tableau 14. Itinéraire technique amélioré de l'olivier au Centre

	Unité	M1 et M2		M3 et M4	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Engrais					
Ammonitre	Qx/ha		0,75		0,75
Travaux mécanisés		**5**	**9**	**8**	**12,5**
Labour	H/ha		4		3
Recroisement	H/ha	5	4	7	6
Epandage					0,5
Transport bois de taille					1
Transport	H/ha		1	1	2
Main d'œuvre salariée	J/ha	25	10		10
Rendement	T/ha	0,8	1,2	1,2	1,5

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Tableau 15. Itinéraire technique de l'olivier au Sud.

	Unité	M1 et M2		M3 et M4	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Engrais					
Ammonitre	Qx/ha				0,5
Travaux mécanisés		**4**	**4**	**5**	**10**
Labour	H/ha				3
Recroisement à dents	H/ha	4	4	4	6
Transport	H/ha			1	1
Main d'œuvre	J/ha	25	25	25	25
Rendement	T/ha	0,7	0,9	1	1,2

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif.)

Pour l'olivier en irrigué, l'itinéraire technique améliorée comme consigné dans le tableau suivant :

Tableau 16. Itinéraire technique de l'olivier en irrigué.

	Unité	Actuel	Futur
Engrais			
Super 45		1	
Ammonitre	Qx/ha	1,5	6
Travaux mécanisés		**15**	**19,5**
Labour	H/ha		2
Recroisement à dents	H/ha	5	7
Confection planche	H/ha	4	2

	Unité	Actuel	Futur
Epandage d'engrais	H/ha	1	1,5
Traitements phytosanitaires	H/ha		2
Transport bois de taille	H/ha	3	2
Transport	H/ha	2	3
Main d'œuvre	J/ha	25	35
Rendement	T/ha	2,2	4

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 en oléiculture, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.4 Evolution des modes de conduite des arbres fruitiers

3.4.1 Conduite amélioré des agrumes

Etant donné la structure actuelle des vergers d'agrumes, l'âge et la densité des plantations, la spécificité des oranges produites et les règles à respecter lors de la récolte, peu de modification importante de niveau actuel de mécanisation des travaux des vergers agrumicoles n'est envisageable au niveau des modèles M1 et M2. En effet, ces modèles verront l'introduction de la houe rotative pour un meilleur travail du sol.

Pour les modèles M3 et M4 et les nouvelles plantations les améliorations à introduire sont :

- l'introduction de la houe rotative pour l'amélioration des travaux du sol ;
- l'introduction d'appareil de traitement permettant la bonne répartition des pesticides sur la frondaison et permettant de toucher l'intérieur des arbres (atomiseur-nébulisateur) ;

Ainsi les scénarios d'amélioration pour aussi bien les exploitations des modèles M1 et M2 et des Modèles M3 et M4 se présentent comme suit :

Tableau 13 : Itinéraire technique amélioré des agrumes

	Unité	Actuel	M1 et M2	M3 et M4
Engrais				
Fumier	T/ha	5	10	10
Super 45	Qx/ha	3	1	1
Ammonitre	Qx/ha	1	4	4
Sulfate de potasse	Qx/ha		4	4
Nitrate de magnésium	Qx/ha		2	2
Traitement Phytosanitaire				
Pesticides	DT/ha	**50**	**100**	**140**
Travaux mécanisés		**22**	**25**	**29**
Recroisement	H/ha	7	3	2
Epandage	H/ha	5	5	5

	Unité	Actuel	M1 et M2	M3 et M4
Houe rotative	H/ha		3	4
Taille	H/ha		4	4
Désherbage mécanique	H/ha	4	2	2
Traitement phytosanitaire	H/ha	6	3	3
Récolte	H/ha			2
Transport	H/ha		1	2
Main d'œuvre salariée	J/ha	100	150	150
Rendement	T/ha	12	20	25

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour les agrumes, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

3.4.2 Conduite amélioré de l'arboriculture fruitière intensive

Les recommandations d'amélioration des itinéraires techniques mécanisés des vergers des arbres à noyau ou à pépins consistent essentiellement à :

- remplacer les outils à disques par ceux à socs ou à dents,
- introduire la houe rotative dans les vergers non infestés par le chiendent pour un meilleur travail du sol et enfouissement du fumier,
- développer des techniques combinées de lutte contre les mauvaises herbes : lutte chimique sur la ligne et lutte mécanique par les outils rotatifs avec enfouissement des adventices comme matière organique,
- développer le broyage de bois de taille pour être valorisé en fumure organique pour l'ensemble des modèles,
- développer la fertilisation localisée ou fertigation,
- développer les traitements phytosanitaires et la fertilisation foliaire à bas volume (faible volume de bouillie) et meilleure couverture de frondaison,
- introduire la taille mécanisé avec les sécateurs pneumatiques au niveau du M3 et M4,
- améliorer la récolte par l'introduction des chariots plates formes tractées et les grandes caisses.

Le tableau ci-après récapitule ces recommandations et présente la conduite future d'un hectare moyen.

Tableau 14. Itinéraire technique des arbres fruitiers en intensif.

	Unité	A noyaux		A pépins	
		Actuel	Futur	Actuel	Futur
Fumier	T/ha	5	10	8	8
Engrais					
super 45	Qx/ha	3	2	2	2
Ammonitre	Qx/ha	3	3	2	4

	Unité	A noyaux		A pépins	
Nitrate de potasse	Qx/ha	2	2	2	4
Sulfate de potasse	Qx/ha		2		
Sulfate de magnésium	Qx/ha		1		
Produits phytosanitaires					
Pesticides	DT	100	120	80	220
Travaux mécanisés		**23**	**29**	**18**	**31,5**
Labour	H/ha		2		2
Recroisement (dents)	H/ha	6	3	5	4
Houe rotative	H/ha		2		2
Désherbage mécanique	H/ha	4	3	2	3
Epandage (transport)	H/ha	5	5	6	6
Désherbage chimique	H/ha		3		3
Traitement et pulvérisation	H/ha	8	5	5	6
Taille mécanique	H/ha		2,5		2
Broyage Bois de taille	H/ha		1,5		1,5
Récolte	H/ha		2		2
Main d'œuvre	J/ha	55	120	45	120
Consommation eau	m3/ha	4 000	5 000	4 500	5 000
Rendement	T/ha	20	25	15	20

(Les temps indiqués le sont à titre indicatif)

Les objectifs des niveaux de mécanisation à atteindre à l'horizon 2020 pour l'arboriculture fruitière en intensif, sont consignés par opération, par modèle et par région en annexe.

IV. EVOLUTION DE LA PRODUCTION

Il convient d'abord de confronter l'évolution structurelle de la production agricole à celle de la demande en produits agricoles. La connaissance des éléments déterminants de ces évolutions servira à formuler des hypothèses de quantification de la production agricole (pour les principaux produits) à l'horizon 2020. Ces productions futures seront ensuite à nouveau confrontées aux estimations de productions et de rendements formulées par la prospective simultanée des occupations de sol/itinéraires techniques/modèles d'exploitation.

4.1 Déterminants de la structure de la demande alimentaire

Les habitudes alimentaires et donc les besoins alimentaires se déplacent sous l'effet de plusieurs facteurs agissant à la fois à court, à moyen et long terme dans la configuration des nouveaux modes de consommer.

Les profils de consommation changent à long terme notamment suite à l'urbanisation croissante de la population. Actuellement plus de 60% de la population réside dans les villes, cette proportion pourrait atteindre les 70 à 75% du total de la population en 2020.

La population tunisienne est estimée en 2004 à environ 9.947 millions d'habitants. Les taux de natalité et de mortalité ont fortement baissé et on admet généralement que la Tunisie a achevé la phase dite de « transition démographique ». La mortalité infantile est de 30 pour 1000 naissances.

Bien que la pauvreté soit plus un phénomène urbain, il demeure que l'écart des revenus se maintient en faveur de la population urbaine.

Tableau 15. Effectifs de la population pauvre (en milliers)

	1975	1980	1985	1990	1995*
population défavorisée					
en milliers	1233	823	554	544	559
en %	22,0	12,9	7,7	6,7	6,2
urbains					
en milliers	700	393	325	354	389
en%	26,5	11,8	8,4	7,3	7,1
ruraux					
en milliers	523	430	229	190	170
en %	18,0	14,1	7,0	5,7	4,9

Source:INS
* 1995: source MDE /PNUD

Le coefficient de GINI tend vers une certaine diminution. Il est égal actuellement à 40%. Là où il est le plus faible, traduisant une répartition légèrement plus égalitaire, c'est dans le Sud où il est égal à 33.8%. Par contre, les coefficients les plus élevés (plus de 39%), sont enregistrés dans le district de Tunis et dans les gouvernorats avoisinants (région du Nord Est) .

On remarque un écart non négligeable entre la rémunération des salariés en milieu urbain et celle des ouvriers agricoles, lié probablement au coût plus élevé de la vie dans les villes. Ce qui joue en faveur du déplacement de la recherche de l'emploi dans les villes. Le revenu moyen par tête d'habitant augmente en zone urbaine et en zone rurale mais l'écart reste pratiquement constant (rapport de 1 à 2) en faveur des populations urbaines. Par contre, l'écart entre les niveaux de revenus extrêmes par région se réduit.

Tableau 16. Evolution du revenu moyen par tête d'habitant (en dinars courants/an)

Année	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Ensemble pays	147	248	471	716	966	1329
Zone urbaine (1)	192	332	619	890	1209	1604
Zone rurale (2)	106	157	294	460	581	864
(1)/(2)	***1,81***	***2,11***	***2,11***	***1,93***	***2,08***	***1,86***
District Tunis	260	403	725	1007	1289	1761
Nord-Est	132	239	450	760	958	1190
Nord-Ouest	98	169	284	501	677	1103
Centre-Ouest	103	168	324	502	586	909
Centre-Est	175	255	544	806	1275	1594
Sud	120	242	382	570	728	1066
Ecart entre niveaux de revenus extrêmes	***2,65***	***2,40***	***2,55***	***2,01***	***2,20***	***1,94***

Source : INS

Durant les deux dernières décennies, la demande alimentaire a subi des transformations profondes comme conséquences des changements structurels de la société. Les habitudes alimentaires du tunisien des années 80 ne sont plus celles des années 2000. La demande est surtout diversifiée et le consommateur est de plus en plus exigeant non seulement du point de vue quantité mais aussi qualité. Les facteurs déterminants de ces changements sont bien connus : l'amélioration des revenus, l'ouverture sur l'extérieur, le développement et la diversification de l'offre alimentaire(locale ou importée), politiques de l'offre (prix, investissements...) et de la demande et les efforts d'éducation nutritionnelle .

En analysant d'une façon générale l'évolution de la consommation alimentaire, on remarque que les dépenses alimentaires augmentent moins vite que les dépenses consacrées à la santé, au logement, aux transports et communications à la culture et loisirs (loi d'Engel). En effet, le coefficient budgétaire est passé de 42% en 1975 à 38% en 1995. Les taux de croissance au cours de cette période montrent une tendance au ralentissement du poste alimentation par rapport aux dépenses consacrées aux autres postes. Cette tendance pourrait s'expliquer par le ralentissement des dépenses pour certains produits alimentaires comme c'est le cas des céréales, des huiles et corps gras et des produits sucrés. Alors que pour les produits d'origine animale on remarque une nette tendance à la hausse liée surtout à l'accroissement des coefficients budgétaires des viandes, du lait, dérivés et œufs.

Tableau 17. Evolution de la structure des dépenses (en DT courants)

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Alimentation	35,9	61,3	103,5	183,5	286,1	363,7	505,6
Habitation	13,7	41,0	71,9	130,6	157,6	214,6	286,1
Habillement	9,4	13,0	21,1	28,3	72,6	114,5	147,1
Hygiène et soins	3,1	7,2	14,2	33,0	62,6	92,3	132,6
Transport et télécommunications	2,0	6,9	12,2	42,3	58,8	84,2	129,4
Enseignement, Loisirs et culture	7,2	11,7	18,9	39,8	61	82,9	115,7
Autres dépenses		*5,0*	*6,1*	*13,0*	19,2	13,5	12,4
Total	**71,3**	**146,1**	**247,9**	**470,5**	**717,9**	**965,7**	**1329,4**

Source : INS

Tableau 18. Evolution des coefficients budgétaires (en %)

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Alimentation	50,3	41,7	41,7	39,0	40	37,7	38,0
Habitation	19,3	27,9	29,0	27,7	22	22,2	21,5
Habillement	13,2	8,8	8,5	6,0	10,2	11,8	11,1
Hygiène et soins	4,3	5,4	5,7	7,0	8,7	9,6	10,0
Transport et télécommunications	2,8	4,7	4,9	9,0	8,2	8,7	9,7
Enseignement, Loisirs et culture	10,1	8,0	7,7	8,5	8,2	8,5	8,7
Autres dépenses		*3,5*	*2,5*	*2,8*	2,7	1,5	0,9
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100**	**100**	**100**

Source : INS

Bien que le modèle de consommation alimentaire tunisien conserve encore les caractéristiques du régime alimentaire traditionnel (grande consommation de céréales et dérivés), il tend à se rapprocher du modèle de consommation des pays développés, riche en produits animaux (produits de l'élevage) et en glucides.

Structure des dépenses alimentaires : en analysant d'une façon générale l'évolution de la consommation alimentaire, on remarque que les dépenses alimentaires augmentent moins vite que les dépenses consacrées à la santé, au logement, aux transports et communications à la culture et loisirs (loi d'Engel). En effet, le coefficient budgétaire est passé de 42% en 1975 à 38% en 2000. Les taux de croissance au cours de cette période montrent une tendance au ralentissement du poste alimentation par rapport aux dépenses consacrées aux autres postes. Cette tendance pourrait s'expliquer par le ralentissement des dépenses pour certains produits alimentaires comme c'est le cas des céréales, des huiles et corps gras et des produits sucrés. Alors que pour les produits d'origine animale on remarque une nette tendance à la hausse liée surtout à l'accroissement des coefficients budgétaires des viandes, du lait, dérivés et œufs.

Tableau 19. Evolution de la structure des dépenses (%)

	1975	1985	1990	1995	2000
céréales	21,4	15,8	15,5	15,2	16,2
légumineuses	3,6	3,4	3,7	3,7	3,6
légumes	16,0	17,3	17,4	16,1	14,6
fruits & noix	5,6	5,7	6,7	6,4	7,0
viandes & volailles	18,2	22,2	22,6	22,0	20,3
poissons	2,7	3,1	3,2	3,5	3,5
lait, produits laitiers et oeufs	6,6	9,9	10,4	11,5	11,0
sucre & produits sucrés	4,9	2,7	3,0	3,2	2,9
huile & corps gras	11,3	5,9	6,2	5,0	5,9
boissons & repas à l'extérieur	9,7	14,0	11,3	13,4	14,5
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Source : INS

S'agissant de la structure des dépenses alimentaires, les viandes et volailles arrivent en tête de celle-ci (20%). Si on y rajoute les produits laitiers et les poissons, les produits animaux prennent 35% du budget alimentaire des ménages. Les dépenses hors ménage représentent maintenant 14.5% du budget, suite au développement des prises hors foyer (restauration collective, fast-food etc.). Depuis 1975, on remarque quatre tendances :

- l'accroissement de la part des viandes, des poissons, des produits laitiers,
- la diminution de la part des céréales des sucres et des corps gras,
- la stagnation de la part des légumineuses et légumes dans le budget alimentaire,
- l'accroissement des dépenses hors foyer.

Les tendances décelées pourraient amener à la poursuite de la baisse de la part des céréales, des huiles et corps gras et des produits sucrés en faveur de l'accroissement de la part des produits animaux (viandes et lait) et des dépenses hors ménage.

Tableau 20. Evolution de la structure des dépenses (%)

	1975	*1985*	*1990*	*1995*	*2000*	*2010*	*2020*
céréales	21,4	15,8	15,5	15,2	16,2	15	11,5
légumineuses	3,6	3,4	3,7	3,7	3,6	3,5	3,5
légumes	16	17,3	17,4	16,1	14,6	14	14
fruits & noix	5,6	5,7	6,7	6,4	7	8	9
viandes & volailles	18,2	22,2	22,6	22	20,3	22	23
poissons	2,7	3,1	3,2	3,5	3,5	3	3
lait, produits laitiers et oeufs	6,6	9,9	10,4	11,5	11	12	13
sucre & produits sucrés	4,9	2,7	3	3,2	2,9	2,5	2
huile & corps gras	11,3	5,9	6,2	5	5,9	5	4
boissons & repas à l'extérieur	9,7	14	11,3	13,4	14,5	15	17
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Source : INS

4.2 Evolution de la structure de l'offre de produits agricoles et alimentaires

L'évolution de la structure de la valeur de la production agricole montre des évolutions contrastées selon 3 périodes dont les années charnières coïncident avec des fins de politique et de début de nouvelle politique agricole (1971/72 : fin de l'expérience des coopératives, 1985/86 : mise en place du Plan d'Ajustement Structurel Agricole (PASA), 1999/2000 : conclusion des accords agricoles dans le cadre de la ZLE avec l'UE). Les déterminants de cette évolution sont essentiellement l'évolution de la structure des prix relatifs et les changements dans les habitudes alimentaires de la population. Des substitutions ont été ainsi effectuées selon les périodes entre maraîchage et arboriculture (période entre1960/72 et 1973/85) et entre maraîchage, élevage et arboriculture (sur la période suivante).

Tableau 21. Evolution de la structure de la production agricole

	1960/1972	1973/1985	1986/2000
céréaliculture	16%	17%	15%
arboriculture	35%	29%	31%
maraîchage	14%	19%	16%
élevage	31%	31%	35%
divers	4%	4%	3%
Total production agricole	**100%**	**100%**	**100%**

Source : Min. de l'Agriculture, Annuaire des statistiques agricoles

Projections à l'horizon 2020 (scénario moyen) : l'évolution de la production devrait suivre celle de la demande par une baisse relative de la part de la céréaliculture dans la structure de la production totale en faveur de l'élevage et de l'arboriculture.

Tableau 22. Evolution de la structure de la production agricole (en %)

	1960/1972	1973/1985	1986/2000	2001/2010	2011/2020
céréaliculture	16%	17%	15%	13%	11%
arboriculture	35%	29%	31%	33%	35%
maraîchage	14%	19%	16%	13%	13%
élevage	31%	31%	35%	39%	40%
divers	4%	4%	3%	2%	1%
Total production agricole	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Source : Min. de l'Agriculture, Annuaire des statistiques agricoles ; nos calculs

Les résultats en termes de quantités des projections de la demande et des productions donneront des écarts régulés par les échanges extérieurs.

Le rôle du volet « productions par filière » dans les projections consiste à assurer la cohérence entre les différents volets par le croisement entre les superficies et les rendements dégagés par l'évolution de l'occupation du sol d'une part, et les itinéraires techniques futurs d'autre part.

4.3 Projection des principaux produits : Méthode de prévision de l'évolution de l'agriculture tunisienne à l'horizon 2020

Ce volet a pour rôle le test d'un modèle de projection pour certains produits afin de vérifier la cohérence des calculs des besoins en mécanisation, moyennant le croisement entre production et rendement futurs afin dégager la superficie future qui sera confrontée à son tour aux superficies utilisées dans les calculs des besoins en mécanisation.

La méthode utilisée permet d'estimer la production agricole à l'horizon 2020 (annexe IV); en va déterminer l'évolution de la production entre 2000 et 2020, en tenant compte des changements attendus des rendements à la production, de la population, du revenu par tête, et de l'évolution des prix à la production des biens considérées ainsi que des prix des biens complémentaires ou substituables.

Les variables qui déterminent l'évolution future de la production d'un bien i sont donc :

- la variation du prix du bien à la production,
- la variation de ses rendements au niveau de la production et
- les variations des prix des biens qui lui sont complémentaires ou substituables.

$$\Delta Q_j = Q_{i0}\left[\left(\prod_j \left[1+\frac{\Delta P_j}{P_j}\right]^{S_{ij}} e^{g_R * T}\right)\right]$$

j = 1 ....n

ΔQ_j : Variation absolue de la production,

Q_{i0} : Production du bien i durant l'année de base,

$\frac{\Delta P_j}{P_j}$: Variation du prix de bien j,

S_{ij} : Élasticité prix directe ou élasticité prix croisée de la production,

g_R : Taux de croissance annuel moyen des rendements au niveau de la production,

T : horizon temporel : 2000 – 2020, soit 20 ans.

Les données relatives aux quantités produites de chaque bien et aux rendements sont extraites de la base de données D/G.E.D.A (enquête céréales), budget économique (Ministère de l'agriculture, de l'environnement et des ressources hydrauliques), rendements rapportés aux superficies emblavées.

Calcul des élasticités

Rappelons que cette catégorie consiste à mesurer la variation relative de la quantité produite par rapport à une variation relative du prix. Les valeurs des différentes élasticités ont été calculées à partir de l'estimation pour chaque produit d'une fonction de production ; compte tenu des hypothèses sur les quelles reposent ces estimations et compte tenu des spécificités du

secteur agricole les élasticités trouvées devraient être utilisées avec précaution. L'estimation des élasticités est obtenue suite à des simulations moyennant l'utilisation du logiciel EViews.

Tableau 23. Estimation des élasticités prix directes et élasticités prix-croisées

	Blé dur	Pomme de terre	Tomate	olive à huile	Agrume
Blé dur	-4,81	2,51			
Pomme de terre	0,39	0,877		0,15	
Tomate	-3,13	0,578	5,037	0,34	0,34
Olive à huile	1,986			0,592	0,592
Agrumes			3,2	-1,59	3,04

Le tableau ci-dessous illustre les variations de la production entre 2000 et 2020

Tableau 24. Projections à l'horizon 2020

Unité: 1000 T

	Blé dur	Pomme de terre	Tomates	Olives à huile	Agrumes
Production en 2000	706,00	290,00	950,00	1125,00	225,50
Evolution de la production entre 2000-2020	142,11	49,95	102,24	58,88	85.65
Production en 2020	848,11	339,95	1052,24	1183,88	311,15

Ces valeurs ont confirmé le caractère plausible des rendements futurs et de l'occupation future adoptés dans l'estimation des besoins en mécanisation agricole.

V. CALCUL DES BESOINS FUTURS EN MATERIEL AGRICOLE

L'objectif ultime est d'apprécier les besoins en différents outils, gammes de puissance de tracteurs et machines automotrices de l'agriculture tunisienne. La démarche privilégiée consiste, non pas à évaluer les besoins en termes d'énergie (CV/h) mais plutôt en termes d'utilisation de différents types de matériel selon les opérations culturales et les conditions du milieu. Ces besoins doivent permettre de réaliser les différentes opérations mécanisées convenablement, avec un matériel choisi, au moment opportun et dans les délais, en préservant sinon en améliorant l'environnement et avec un coût minimum. En effet sur la base des résultats des simulations d'évolution des modèles d'exploitations, de l'occupation du sol et des itinéraires techniques, on déterminera les superficies à travailler (ST) par région en spécifiant la taille de la parcelle sinon de l'exploitation et éventuellement les caractéristiques du terrain (importance du relief et nature du sol).

ST /OPERATION/REGION/TAILLE / TYPE DE SOL x TYPE DE RELIEF

En prenant en considération les recommandations de la vulgarisation (enquête CRA de la première phase de l'étude) quant à la période « favorable» de réalisation des opérations, et les ST réparties par région, par taille d'exploitation, par nature du terrain et niveau de relief, on établira les besoins de travail par opération culturale et par période de l'année ou par mois.

ST /OPERATION/REGION/TAILLE / TYPE DE SOL x TYPE DE RELIEF / PERIODE

Le résultat ainsi obtenu est donc : des besoins de réalisation des superficies d'opérations culturales par période, par région et par type de terrain selon sa vulnérabilité : pente (plat, relief, accidenté) et texture (lourde, légère..). Selon ces spécificités microzonales et la nature des opérations mécanisées, des unités de tracteurs-outils seront retenues (avec choix) en proposant des estimations de productivité ou normes d'utilisation (heure par hectare).

MARCHE DE MATERIEL - MATERIEL EXISTANT / ST /OPERATION/REGION/TAILLE / TYPE DE SOL x TYPE DE RELIEF / PERIODE
→ CHOIX DU MATERIEL ET PRODUCTIVITE (H/HA)

Au regard de l'importance et de la répartition des travaux mécanisés à réaliser d'une part et des normes spécifiques d'utilisation on dégagera les besoins mensuels en heures de traction par type de matériel ou d'outils et par période.

BESOINS MENSUELS EN HEURES DE TRACTION / OPERATION ET TYPE D'OUTILS / REGION

La transformation de ces besoins en heures de mécanisation en outils et machines se fera en divisant ces besoins par la productivité temporelle (mois ou période) du matériel. Cette productivité varie en fonction des opérations (nombre d'heures de travail possible par jour) et du mode d'organisation des chantiers.

BESOINS EN HEURES DE TRACTION POUR LA PERIODE / OPERATION ET TYPE D'OUTILS / REGION / PRODUCTIVITE DE L'UNITE POUR LA MEME PERIODE → NOMBRE D'UNITES

Les hypothèses à prendre en considération dans l'estimation de la productivité des outils et des machines tiennent compte de la réalité actuelle dynamique du milieu social (effet prévisionnel de la formation...).

5.1 Détermination des besoins futurs en mécanisation agricole

Il s'agit d'apprécier les besoins globaux futurs du pays en différents outils et matériels agricoles (parc de matériel agricole) à usage cultural à l'horizon 2020. Ces besoins seront calculés seront selon deux scénarios :

- un scénario tendanciel qui suppose le maintien des itinéraires techniques à leur niveau de la situation actuelle avec évolution des structures foncières.
- Un scénario volontariste qui considère dynamiques et évolutifs tous les paramètres spécifiant l'environnement de mécanisation : stratification des exploitations, occupation du sol, itinéraires techniques, matériel employé, productivité du matériel.

Le parc à dimensionner doit permettre la réussite de campagnes agricoles du point de vue de la réalisation convenable des différentes opérations culturales tout en veillant à la protection de l'environnement et à la durabilité de l'exploitation notamment d'un point de vue économique (rentabilité des investissements, compétitivité des coûts de production, revenu, emploi..) et technique (conservation sinon amélioration des potentialités).

L'approche proposée pour cette estimation des besoins est celle communément appelée méthode de « bilan de traction » qui se présente la plus adaptée au contexte : prise en considération du parc existant, des techniques pratiquées et du matériel prévisionnellement disponible sur le marché.

Cette approche se base sur une productivité prévisionnelle du matériel, définie à partir d'une évolution progressive de la technicité des usagers et des conditions d'approvisionnement en matériel. En revanche cette approche ne peut pas tenir compte de l'évolution technologique à venir et se limite à l'introduction ou le renforcement de la part du matériel performant actuellement introduit et en vente (tracteurs de grande puissance, machines automotrices, outils combinés).

La démarche logique de cette méthode, synthétisée à la page suivante, se présente comme suit :

- Définition de l'espace agricole concerné : superficie travaillée, occupation du sol, répartition régionale selon les modèles d'exploitation,
- Définition des itinéraires techniques des cultures types (cultures représentatives du groupe) ;
- Définition des opérations culturales mécanisées selon les cultures, les modèles et les régions ;
- Détermination des besoins en superficies mécanisées par opération culturale et par région ;

DEMARCHE DE DETERMINATIO

OCCUPATION FUTURE DU SOL:
- Par région/ Gouvernorat
- Par modèle
=> Ha de culture /modèle /région

DE TRACTION PAR TYPE DE

ıle

BESOINS EN OPERATIONS CULTURALES:
- Par culture,
- Par région

DEGRE DE MECANISATION DES OPERA
CULTURALES:
- Par culture,
- Par région,
- Par modèle,
- par mois / saison

ION DES BESOINS EN

L:

ɔrut)

outils et nombre,

e tracteurs et nombre

- Définition d'un calendrier d'exécution des opérations culturales (répartition mensuelle et conditions agro climatiques d'exécution) ;
- Identification des équipements agricoles : définition de l'unité tracteur outil pour chaque opération, par région et en fonction de la taille l'exploitation
- Définition de la productivité du matériel présélectionné (nombre d'heures par ha, nombre d'heures par mois, nombre d'heures par an) ;
- Détermination des besoins en heures de mécanisation par région et par modèles ;
- Détermination des besoins en matériel agricoles par région et par modèle.

5.2 Occupation future du sol

L'occupation agricole future des sols labourables a été déterminée par simulation en faisant évoluer les modèles actuels jusqu'à l'horizon 2020. Cette simulation résulte d'une évolution à la fois du nombre d'exploitations appartenant aux modèles et de l'occupation du sol au niveau de chaque modèle d'exploitation.

Les résultats de cette simulation détaillés par modèle, gouvernorat, par région et pour toute la Tunisie sont présentés en annexe.

5.3 Définition des itinéraires techniques des cultures

Cette séquence d'analyse se réfère aux éléments développés dans le chapitre IV de ce rapport relatif aux itinéraires techniques futurs des principales cultures, complétés selon les besoins de l'analyse et de l'évolution prévisible, des modes d'exécution (opérations combinées...).

5.4 Définition des opérations culturales mécanisées

Une opération est considérée mécanisée quand elle exécutée à la traction mécanique. Elle s'oppose à la traction humaine ou animale quelque soit le moyen utilisé. Cette étape est cruciale dans la démarche de détermination de la taille et la structure du parc de matériel agricole futur. Cette étape consiste à définir le niveau de mécanisation des itinéraires techniques des différentes cultures (cultures types) pour les différents modèles et les cinq régions naturelles de la Tunisie.

En effet, plusieurs facteurs interviennent dans la détermination du niveau de mécanisation des opérations culturales :

- la taille de l'exploitation,
- la taille de la parcelle de culture (déduite de la superficie de la culture),
- le type d'opération,
- la pénibilité de l'opération (opération dure à réaliser demandant beaucoup d'effort physique),
- la ponctualité de l'exécution de l'opération,
- la disponibilité prévisionnelle du matériel sur le marché d'achat ou des services,
- l'assise financière de l'exploitant et les conditions économiques du milieu avoisinant,
- la disponibilité des ressources de travail (main d'œuvre, traction animale).

Ainsi et compte tenu de ces critères, quatre niveau de mécanisation sont retenus :

- T : niveau de mécanisation totale de l'opération ;
- GM : la grande majorité des exploitants exécute l'opération mécaniquement ;
- F : une très faible proportion des exploitants réalise l'opération mécaniquement
- MN : l'opération culturale est carrément exécutée manuellement ou à la traction animale.

Le tableau suivant récapitulatif le niveau de mécanisation des travaux agricoles des différentes cultures pour les différents modèles d'exploitations.

Les tableaux présentant le niveau de mécanisation par culture, par modèle, par système cultural et par région sont en annexe.

Tableau 25 : Niveau de mécanisation des opérations culturales types

OPERATIONS AGRICOLES	M1	M2	M3	M4
Préparation du sol				
Labours	GM	GM	T	T
Recroisement	GM	GM	T	T
Binage	MN	MN	GM	T
Billonnage	F	F	GM	T
Labour et recroisement arboriculture	GM	GM	T	T
Semis et repiquage				
Semis des céréales	MN	MN	T	T
Semis des légumineuses	MN	MN	T	T
Semis de précision	MN	MN	T	T
Repiquage des plants maraîchers	MN	MN	F	GM
Plantation pomme de terre	MN	MN	GM	T
Fertilisation				
Transport engrais	MN	MN	T	T
Epandage d'engrais de fonds	MN	MN	T	T
Epandage engrais de couverture	MN	MN	MN	T
Transport fumier	GM	GM	GM	T
Epandage de fumier	MN	MN	GM	T
Protection des cultures				
Traitements pesticides	GM	GM	T	T
Traitements herbicides	GM	GM	T	T
Récolte des fourrages				T
Fauche	F	GM	GM	T
Fanage	MN	MN	T	T
Andainage	MN	MN	T	T
R Presse	GM	GM	T	T
Ensilage	F	F	T	T
Affouragement quotidien	MN	MN	F	T
Récolte des céréales				
Moisson battage	GM	GM	T	T
Ramassage presse paille	GM	GM	T	T
Mise en meule pour conservation	MN	MN	MN	GM

OPERATIONS AGRICOLES	M1	M2	M3	M4
Récolte des légumineuses				
récolte	MN	MN	GM	GM
Battage	MN	MN	T	T
Récolte des Cultures Maraîchères				
Récolte des légumes	MN	MN	MN	MN
Récolte de la P terre	MN	MN	GM	GM
Récolte de tomate	MN	MN	F	F
Récolte des fruits				
Cueillette des olives	MN	MN	MN	MN
vendanges	MN	MN	MN	F
Récolte fruits divers	MN	MN	MN	MN
Travaux de l'étable				
Traite	MN	MN	GM	GM
Nettoyage	MN	MN	MN	GM
Distribution d'aliments	MN	MN	MN	GM
Transport interieur exploitation	F	F	GM	T

T :100%, GM =grande majorité, F =faible taux MN= manuelle

5.5 Détermination des besoins en superficies mécanisées par opération et par région

Les besoins en superficie par opération culturale des différentes régions ont été déterminés sur la base de l'occupation du sol et des itinéraires techniques exprimant les besoins en opérations culturales des différentes cultures.
En partant de ces considérations le résultat des simulations sont comme suit :

5.5.1 Scénario tendanciel

La superficie travaillée « mécaniquement » atteint prés de 22 millions d'ha d'opérations culturales soit en moyenne 4 passages mécanisés par ha de superficie labourable (4 930 240 ha). La part de chaque groupe d'opérations culturales par rapport aux besoins globaux est la suivante :

Tableau 26 : importance des groupes d'opérations culturales

	% par rapport au total des S travaux mécanisés
Travail du sol mécanisé	57
Semis mécanisé	3
Fertilisation mécanisée	13
Traitement mécanisé	5
Récolte fourrages mécanisée	2
Récolte céréales mécanisée	10
Récolte légumineuses mécanisée	1
Récolte maraîchage mécanisée	pm
Transport de fruits mécanisé	11

Ces besoins se répartissent entre les régions du Nord, Centre et Sud respectivement comme suit : 53%, 39% et 8%. Les tableaux en annexe présentent la ventilation de ces besoins par

région et par modèle.

5.5.2 Scénario volontariste

L'estimation des besoins en traction a été faite séparément pour les grandes exploitations de plus de 200 ha, dont le nombre actuel est de 1410 et couvrent environ 894 000 ha, et les autres.

a) Le premier groupe (les grandes exploitations) a tendance à s'auto-équiper et il est appelé à faire recours à la mécanisation de pointe : grande puissance, outils combinés.

La superficie des opérations culturales travaillées à la traction mécanique s'élève à 7,65 million d'ha soit l'équivalent de plus de 8 passages par ha.

Cette superficie travaillée se répartit par région comme suit :

- 84% au Nord ;
- 13% au Centre ;
- 3% au Sud.

Sa répartition entre les différentes opérations est la suivante :

Tableau 27. Répartition des superficies à travailler selon les opérations culturales dans les grandes exploitations

	% par rapport au total des S travaux mécanisés
Travail du sol mécanisé	28
Semis mécanisé	4
Fertilisation mécanisée	15
Traitement mécanisé	9
Récolte fourrages mécanisée	7
Récolte céréales mécanisée	20
Récolte légumineuses mécanisée	1
Récolte maraîchage mécanisée	9
Transport de fruits mécanisé	7

Cette répartition se distingue du reste des modèles par la répartition de la mécanisation sur toutes les opérations. La préparation du sol qui présente au niveau des autres modèles plus de 55%, n'occupe dans ce groupe que 28%.

b) Le second groupe est constitué par les exploitations de moins de 200 ha appartenant aux différents modèles d'exploitations (M1, M2, M3 et M4) ;

La superficie des opérations culturales travaillées à la traction mécanique s'élève à environ 23, 8 millions d'ha soit l'équivalent de 6 passages par ha.

Cette superficie travaillée se répartit par région comme suit :

- 69% au Nord ;
- 21% au Centre ;
- 10% au Sud.

Sa répartition entre les différentes opérations est la suivante :

Tableau 28. Répartition des superficies à travailler selon les opérations culturales dans exploitations inférieures à 200 ha

	% par rapport au total des S travaux mécanisés
Travail du sol mécanisé	56
Semis mécanisé	3
Fertilisation mécanisée	12
Traitement mécanisé	5
Récolte fourrages mécanisée	2
Récolte céréales mécanisée	10
Récolte légumineuses mécanisée	1
Récolte maraîchage mécanisée	0
Transport de fruits mécanisé	11

5.6 Délai d'exécution des travaux

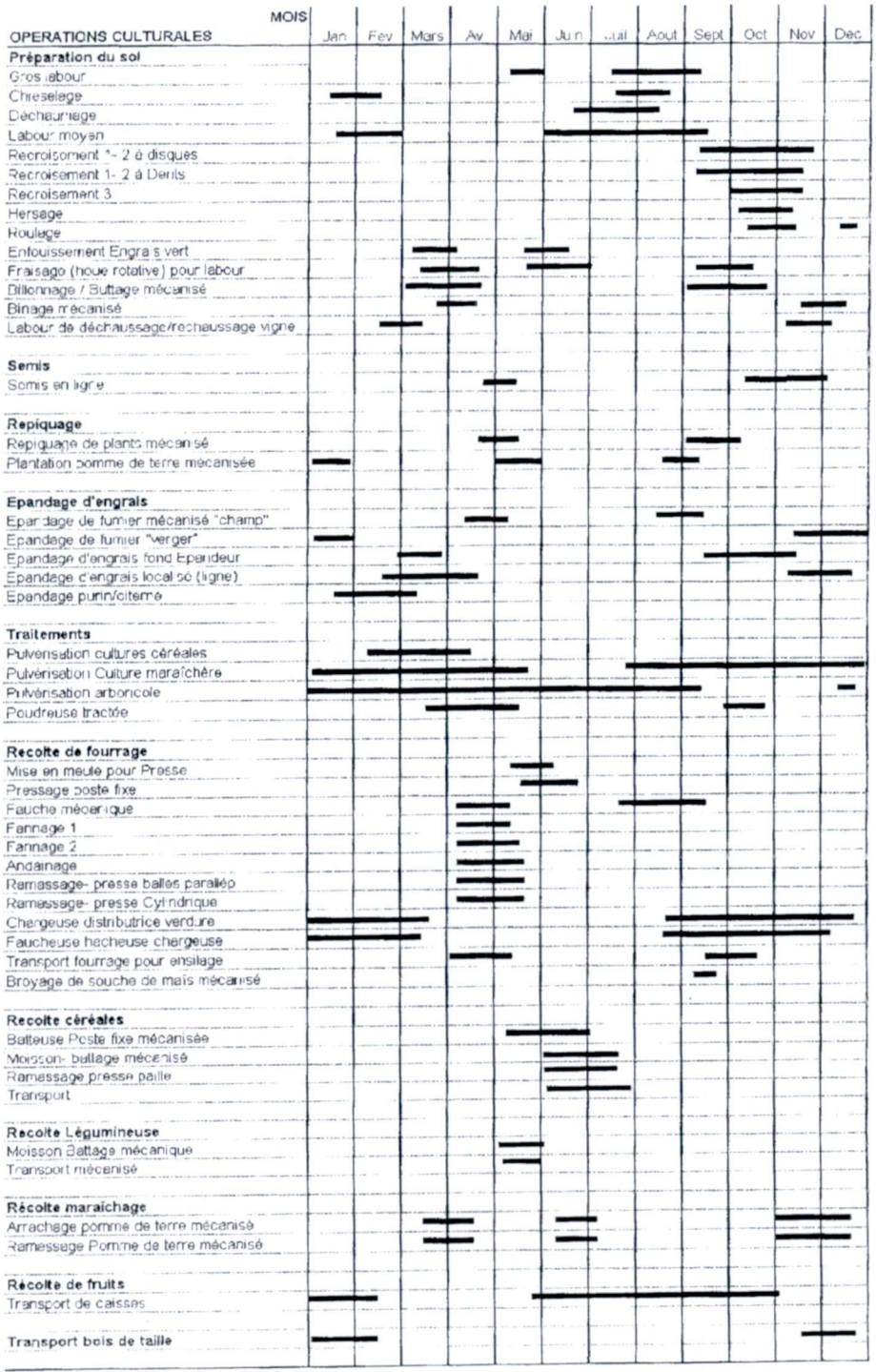
Un des objectifs de la mécanisation des travaux agricoles est leur exécution à temps en vue de respecter les cycles culturaux des cultures ce qui contribuera à réussir les plans de cultures et à améliorer les rendements.

Suite aux résultats des enquêtes effectuées dans le cadre de cette étude (enquête exploitation et enquêtes CRA), et aux informations issues des contacts avec les institutions et personnes ressources (OTD...) un canevas de périodes de déroulement des opérations culturales est proposé.

Les données de ce canevas sont définies d'une façon globale sans se spécifier à des particularités microzonales ou des spécificités agroclimatiques temporelles qui caractérisent l'agriculture tunisienne (fréquence des années arrosées et des années arides).

En revanche, pour certaines opérations (le semis, l'ensilage, l'épandage de fumier,..) le caractère « chantier » est respecté pour en tenir compte dans l'estimation du matériel présent. Pour ces opérations, leur déroulement suppose la réalisation de plusieurs tâches et la présence instantanée de plusieurs outils à la fois.

Tableau 29. Calendrier des opérations culturales



Source : Enquêtes CRA, OTD

5.7 Identification des équipements agricoles à l'horizon 2020

Il s'agit de présélectionner une gamme d'outils plus ou moins standard qui servira de base pour l'appréciation de la structure future du parc.

Cette liste est loin de prétendre d'être exhaustive pour toucher d'une part toutes les opérations culturales de toutes les cultures conduites selon les différents modes pratiqués, et d'autre part, les différents types d'outils pour en fin déterminer les besoins du pays en tout outil agricole en simulant l'agriculture du pays à une petite exploitation.

Cette liste a été établie compte tenu :

- des disponibilités actuelles en matériel agricole,
- des disponibilités prévisionnelles futures en matériel agricole établies sur la base de équipements actuellement mis en commercialisation et aux caractéristiques techniques confirmées,
- des prévisions d'évolution technico-économique des usagers et des conditions du marché de matériel et des services.

Sur la base de ces critères la liste suivante de matériel agricole est proposée.

Tableau 30 : Liste du matériel agricole proposé pour l'horizon 2020

OPERATIONS CULTURALES	MATERIEL	TRACTEUR
Préparation du sol		
Gros labour	2 à 3 Corps	70
Chiselage	3- 5 Dents	90
Gros labour	6 Corps	150
Chiselage	9 Dents	150
Labour moyen	5 Corps	70
Labour moyen	8Corps	150
Labour léger arboricole	5 Corps	70
Labour léger arboricole	14 /28 d	150
Recroisement à disques	12/24 disques	70
Recroisement à Dents	Canadien 13 Dents	70
Recroisement à disques	18/36 disques	150
Recroisement à Dents	Canadien 25 Dents	150
Hersage	4m	70
Roulage	4m	70
Hersage	3X3m	110
Roulage	3X3m	110
Enfouissement Engrais vert	12/24 disques	70
Enfouissement Engrais vert	18/36 disques	150
Enfouissement Engrais vert	Houe Rotative	90
Fraisage (houe rotative) pour labour	Houe Rotative 1,4 m	70
Billonnage / Buttage mécanisé	Billonneuse 3 Rangs	70

OPERATIONS CULTURALES	MATERIEL	TRACTEUR
Binage mécanisé	Bineuse1,4m	70
Labour de déchaussage/rechaussage vigne	Vigneronne	70
Préparation de planches pour irrigation	Billonneuse	70
Labour motoculteur (labour léger)	1à 2 socs	Motoc 10cv
Recroisement/ binage motoculteur	4 à 5 dents	Motoc 10cv
Broyage de grosse chaume	Gyrobroyeur 1,2m	70
Broyage de grosse chaume	Gyrobroyeur 1,6m	110
Semis		
Semis céréales (en ligne)	Semoir 4m	70
Semis céréales (en ligne)	Semoir 3X3m	110
Semis de précision	Semoir précision 3R	70
Repiquage		
Repiquage de plants mécanisé	Repiqueuse 4R	70
Plantation pomme de terre mécanisée	Planteuse 3R	70
Epandage d'engrais		
Epandage de fumier mécanisé "champ"	Epandeur fumier 5T	90
Epandage de fumier mécanisé "champ"	Epandeur fumier 8T	110
Epandage de fumier "verger"	Remorque 4t + 2 ouvriers	70
Epandage de fumier "trou"	Remorque 4t + 2 ouvriers	70
Epandage d'engrais	Epandeur Centrifuge 300 Kg	70
Epandage d'engrais	Epandeur Centrifuge 2,5 T	110
Epandage d'engrais localisé (ligne)	Epandeur 4 Rangs	70
Transport engrais/parcelle	Remorque 4t + 2 ouvriers	70
Chargement de fumier (4T)	Fourche frontale	70
Transport de fumier (4T)	Remorque 4t	70
Epandage purin/citerne	Citerne Epandeur	70
Traitements		
Pulvérisation cultures plein champ	300L	70
Pulvérisation en ligne	300L 4 RANGS	70
Pulvérisation arboricole	300L Arboricole	70
Poudreuse tractée	Poudreuse 200 kg	70
Pulvérisation cultures plein champ	2500L	110
Pulvérisation en ligne	2500L	110
Pulvérisation arboricole	1500L Arboricole	110
Récolte de fourrages		
Pressage poste fixe	Ramasseuse presse+ 2O	70
Fauche mécanique	Faneur 1,4m	70
Fanage 1	Râteau faneur	70
Fanage 2	Râteau faneur	70
Andainage	Râteau faneur	70
Ramassage- presse balles parallélépipédique	Ramasseuse presse à piston	70

OPERATIONS CULTURALES	MATERIEL	TRACTEUR
Ramassage- presse Cylindrique	R ;presse cylindrique	110
Transport balle de foin	Remorque 4t	70
Chargeuse distributrice verdure	Remorque autochargeuse	110
Faucheuse hacheuse chargeuse	Ensileuse	70
Transport fourrage pour ensilage	Remorque 4t	70
Transport fourrage pour ensilage	Remorque 8t	110
Tassement		70
Récolte céréales		
Battage traction animale	Batteuse + 4 Ouvriers	70
Batteuse Poste fixe mécanisée	Batteuse + 4 Ouvriers	4 O
Moisson battage mécanisé	M. Batteuse (4 à 5m)	
Ramassage presse paille	Ramasseuse presse	70
Transport grain	Remorque 4t	70
Transport paille	Remorque 4t	70
Transport paille	Remorque 8t	110
Récolte Légumineuses		
Moisson Battage mécanique	Moissonneuse Batteuse	
Transport mécanisé	Remorque 4t	70
Récolte Cultures maraîchères		
Arrachage pomme de terre mécanisé	Arracheuse Pomme de terre	70
Ramassage Pomme de terre mécanisé	Ramasseuse Pomme de terre	70
Travaux de l'étable		
Traite mécanique en salle	Salle de traite	
Traite mécanique par pots	Pots trayeurs	
Distribution d'aliments concentrés mécanisée	Remorque distributrice	70
Nettoyage de litière (200VL)	Godets et fourches	70
Désilage mécanisé (4T)	Fourches frontale désileuse	70
Distribution de verdure semi-mécanisée (4T)	Remorque distributrice	70
Distribution de verdure mécanisée	Remorque distributrice	70
Récolte de fruits		
Cueillette des olives mécanisée	pm	
Transport de caisses	Remorque 4t	70
vendanges mécanisées	Vendangeuses	
Transport bois de taille	Remorque 4t	70

5.8 Normes de productivité du matériel

Il s'agit de valeurs moyennes de productivité des équipements proposés pour la réalisation des travaux. Ces valeurs ont été retenues suite aux informations issues des :

- enquêtes auprès des exploitations,
- enquêtes auprès des CRA,

- contacts avec les personnes ressources,
- documents et études disponibles (APIA, fermes OTD, INRGREF, STUDI, IDEACONSULT).

Eu égard au niveau de précision de l'étude (étude prospective), les valeurs retenues sont à considérer nettes au niveau des parcelles et sont exemptes des temps morts et temps de déplacements longs du matériel. Elles sont à considérer comme une moyenne globale sans spécifications spéciales d'ordre régional (Nord, Centre Sud), de pédologie (terre lourde, légère..), de taille et de forme de la parcelle (petite ou grande, allongée ou carrée) et de relief (plaine ou en pente) ou lié à l'état du matériel et à la technicité du conducteur.

Tableau 31 : Normes de productivité du matériel agricole proposées pour l'horizon 2020

OPERATIONS CULTURALES	MATERIEL PRINCIPALES CARACTERISTIQUES	TRACTEUR (CV)	PRODUCTIVITE MOYENNE (h/ha)
Préparation du sol			
Gros labour	2 à 3 Corps	70	3,5
Chiselage	3- 5 Dents	90	3
Gros labour	6 Corps	150	1,5
Chiselage	9 Dents	150	1,5
Labour moyen	5 Corps	70	2,5
Labour moyen	8Corps	150	0,75
Labour léger arboricole	5 Corps	70	3
Labour léger arboricole	14 /28 d	150	0,5
Déchaumage	13d	70	2,5
Recroisement à disques	12/24 disques	70	2
Recroisement à Dents	Canadien 13Dents	70	2
Recroisement à disques	18/36 disques	150	0,5
Recroisement à Dents	Canadien 25 Dents	150	05
Hersage	4m	70	0,5
Roulage	4m	70	0,5
Hersage	3X3m	110	0,2
Roulage	3X3m	110	0,2
Enfouissement Engrais vert	12/24 disques	70	3
Enfouissement Engrais vert	18/36 disques	150	0,5
Enfouissement Engrais vert	Houe Rotative	90	3
Fraisage (houe rotative) labour	Houe Rotative 1,4 m	70	3
Billonnage / Buttage mécanisé	Billonneuse 3Rangs	70	2,5
Binage mécanisé	Bineuse1,4m	70	3
Déchaussage/rechau . vigne	Vigneronne	70	2,5
Préparation planches irrigation	Billonneuse	70	2
Labour motoculteur (labour léger)	1à 2 socs	Motoc10CV	10
Recroisement/ binage motoculteur	4 à 5 dents	Motoc10CV	10
Broyage de grosse chaume	Gyrobroyeur 1,2m	70	3

OPERATIONS CULTURALES	MATERIEL PRINCIPALES CARACTERISTIQUES	TRACTEUR (CV)	PRODUCTIVITE MOYENNE (h/ha)
Broyage de grosse chaume	Gyrobroyeur 1,6m	110	2
Semis			
Semis céréales (en ligne)	Semoir 4m	70	0,75
Semis céréales (en ligne)	Semoir 3X3m	110	0,25
Semis de précision	Semoir précision 3R	70	3
Repiquage			
Repiquage de plants mécanisé	Repiqueuse 4R	70	3
Plantation pomme de terre mécanisée	Planteuse 3R	70	3
Epandage d'engrais			
Epandage de fumier mécanisé	Epandeur fumier 5T	90	15
Epandage de fumier mécanisé	Epandeur fumier 8T	110	12
Epandage de fumier "verger"	Remorque 4t + 2 ouv	70	10
Epandage d'engrais	Ep Centrifuge 300Kg	70	1,25
Epandage d'engrais	Ep Centrifuge 2,5T	110	0,1
Epandage d'engrais localisé (ligne)	Epandeur 4Rangs	70	2
Transport engrais/parcelle	Rque 4t + 2 ouvriers	70	0,5
Chargement de fumier (4T)	Fourche frontale	70	0,25
Transport de fumier (4T)	Remorque 4t	70	5
Epandage purin/citerne	Citerne Epandeur	70	2,5
Traitements			
Pulvérisation cultures plein champ	300L	70	0,75
Pulvérisation en ligne	300L 4 RANGS	70	1,5
Pulvérisation arboricole	300L Arboricole	70	2,5
Poudreuse tractée	Poudreuse 200 kg	70	2
Pulvérisation cultures plein champ	2500L	110	0,2
Pulvérisation en ligne	2500L	110	0,2
Pulvérisation arboricole	1500L Arboricole	110	0,3
Récolte de fourrages			
Fauche mécanique	Faneur 1,4m	70	1
Fanage 1	Râteau faneur	70	0,5
Fanage 2	Râteau faneur	70	0,5
Andainage	Râteau faneur	70	0,75
R presse balles parallélépipédique	R presse à piston	70	2
Ramassage- presse Cylindrique	R presse cylindrique	110	1,5
Transport balle de foin	Remorque 4t	70	5
Pressage poste fixe	Ram presse+ 2 O	70	2
Chargeuse distributrice verdure	Remorque autochargeuse	110	5
Faucheuse hacheuse chargeuse	Ensileuse	70	1,25
Transport fourrage pour ensilage	Remorque 4t	70	5

OPERATIONS CULTURALES	MATERIEL PRINCIPALES CARACTERISTIQUES	TRACTEUR (CV)	PRODUCTIVITE MOYENNE (h/ha)
Transport fourrage pour ensilage	Remorque 8t	110	3,5
Tassement		70	2
Récolte céréales			
Battage traction animale	Batteuse animale + 4 ouvriers	70	
Batteuse Poste fixe mécanisée	Batteuse + 4 ouvriers	4 O	1,5
Moisson battage mécanisé	M. Batteuse (4 à 5m)		1,25
Ramassage presse paille	Ramasseuse presse	70	1,5
Transport grain	Remorque 4t	70	2
Transport paille	Remorque 4t	70	3
Transport paille	Remorque 8t	110	2
Récolte Légumineuses			
Moisson Battage mécanique	Moissonneuse Batteuse		2
Transport mécanisé	Remorque 4t	70	2
Récolte Cultures maraîchères			
Arrachage pomme de terre mécanisé	Arracheuse P de terre	70	4
Ramassage P de terre mécanisé	Ramasseuse P de terre	70	3
Travaux de l'étable			
Traite mécanique en salle	Salle de traite		
Traite mécanique par pots	Pots trayeurs		
Distribution d'aliments concentrés mécanisée	Remorque distributrice	70	2
Nettoyage de litière (200VL)	Godets et fourches	70	3
Désilage mécanisé (4T)	Fourches frontale désileuse	70	0 ,5
Distribution de verdure semi-mécanisée (4T)	Remorque distributrice	70	1,5
Distribution de verdure mécanisée	Remorque distributrice	70	1
Récolte de fruits			0,5
Cueillette des olives mécanisée	pm		
Transport de caisses	Remorque 4t	70	2
Vendanges mécanisées	Vendangeuses		5
Transport bois de taille	Remorque 4t	70	4

5.9 Estimation des besoins en heures de traction

Les besoins en heures de traction seront déterminés pour chacun des scénarios d'analyse : « tendancielle » et « volontariste ». Ces besoins seront obtenus en multipliant la superficie de l'opération à exécuter par la productivité du matériel (unité tracteur outil retenue) concerné par l'exécution de l'opération.

Pour le scénario tendanciel les besoins en heures de traction s'élèvent à environ 32 millions d'heures de traction toutes opérations confondues. Ces besoins se répartissent entre les différentes régions comme suit :

Tableau 32 : Répartition des besoins de traction par région (unité : million d'heures)

Région	Besoins de traction	Importance (%)
Nord Ouest	10,5	33
Nord Est	6,7	21
Centre Ouest	4,7	15
Centre Est	6,4	20
Sud	3,7	11
Total	32	100

La répartition par groupes d'opérations se présente comme suit :

Tableau 33. Répartition des besoins de traction par groupes d'opérations culturales (en %)

OPERATIONS	Importance (%)
Préparation du sol	57
Semis et repiquage	2
Fertilisation	16
Traitements	3
Récolte fourrages	3
Récolte céréales	8
Récolte légumineuses	1
Récolte maraîchage	ε
Divers	11
Total	100

Pour le scénario volontariste, les besoins en heures de traction sont estimés à environ 67,5 millions d'heures de traction soit le double des besoins du scénario tendanciel. Cette nette augmentation s'explique par les améliorations au niveau des techniques culturales et le développement de la mécanisation des travaux agricoles.

Ces besoins sont répartis entre les régions et les groupes de travaux comme suit :

Tableau 34. Besoins en heures de traction par exploitation et par région

BESOINS EN HEURES DE TRACTION	GRANDES EXPLOITATIONS (>200 ha)	EXPLOITATIONS (< 200 ha)		
		NORD	CENTRE	SUD
TOTAL EN 10^6 HEURES	6	25,4	30,8	5,2
% DES OPERATIONS	%	%	%	%

BESOINS EN HEURES DE TRACTION	GRANDES EXPLOITATIONS (>200 ha)	EXPLOITATIONS (< 200 ha)		
		NORD	CENTRE	SUD
TRAVAIL DU SOL	29	45	56	68
SEMIS	2	3	1	1
FERTILISATION	8	12	11	9
TRAITEMENT	4	12	12	2
RECOLTE FOURRAGES	11	6	ε	ε
RECOLTE CEREALES	33	18	6	5
RECOLTE LEGUMINEUSES	2	1	ε	ε
RECOLTE MARAICHAGE	ε	ε	ε	ε
DIVERS	11	3	14	15
	100	100	100	100

La ventilation détaillée de ces besoins est donnée en annexe.

5.10 Estimation des besoins en matériel agricole

Les besoins en différents matériels agricoles sont obtenus en divisant les besoins de traction par la productivité annuelle et saisonnière respectivement pour les tracteurs et les outils. Cette dernière est estimée sur la base des informations issues des différentes enquêtes, des contacts avec les exploitants et de notre expérience.

a) Pour les outils, les valeurs moyennes indiquées ci-après ont été retenues pour le scénario volontariste :

Tableau 35. Productivité spécifique des outils

	Nb J/mois	Nb mois	Nb h / an
Préparation du sol			
Gros labour	20	2	320
Chiselage	20	2	320
Déchaumage	20	2	320
Labour moyen	20	2	320
Labour léger arboricole	20	2	320
Recroisement à disques	20	2	320
Recroisement à Dents	20	2	320
Hersage	20	2	320
Roulage	20	2	320
Enfouissement Engrais vert	25	2	350
Enfouissement Engrais vert	25	2	350
Fraisage (houe rotative) pour labour	25	2	350
Billonnage / Buttage mécanisé	25	2	300
Binage mécanisé	25	2	350

	Nb J/mois	Nb mois	Nb h / an
Lab déchaussage/rechaussage vigne	25	2	350
Préparation de planches pour irrigation	25	2	350
Semis			
Semis céréales (en ligne)	20	1,5	180
Semis de précision	20	1	120
Repiquage			
Repiquage de plants mécanisé	20	1	120
Plantation pomme de terre mécanisée	20	1	120
Roulage			
Roulage de présemis	25	1	175
Roulage de tallage	25	1	175
Epandage d'engrais			
Epandage de fumier mécanisé "champ"	25	2	400
Epandage de fumier "verger"	25	2	400
Epandage de fumier "trou"	25	2	400
Epandage d'engrais fond Epandeur	25	2	400
Ep ; d'engrais couverture / Epandeur	20	2	320
Epandage d'engrais localisé (ligne)	20	2	320
Transport engrais/parcelle	25	2	400
Chargement de fumier (4T)	25	2	400
Transport de fumier (4T)	25	2	400
Epandage purin/citerne	25	2	400
Traitements			
Pulvérisation cultures plein champ	18	1,5	189
Pulvérisation en ligne	18	1,5	189
Pulvérisation arboricole	18	1,5	189
Poudreuse tractée	18	1,5	189
Récolte de fourrages			
Pressage poste fixe	18	3	432
Fauche mécanique	18	1	144
Fanage 1	18	1	144
Fanage 2	18	1	144
Andainage	18	0,5	126
Ramassage- presse balles parallélépipédique	18	1	144
Ramassage- presse Cylindrique	18	1	162
Transport balle de foin	18	1	144
Mise en meule	18	1,5	270
Chargeuse distributrice verdure	18	2	180
Faucheuse hacheuse chargeuse	18	0,75	162

	Nb J/mois	Nb mois	Nb h / an
Transport fourrage pour ensilage	18	0,75	162
Tassement	18	0,75	162
Broyage de souche de maïs mécanisé	18	2	504
Récolte céréales			
Batteuse Poste fixe mécanisée	25	1,5	263
Moisson- battage mécanisé	22	1	154
Ramassage presse paille	22	1	176
Transport grain	22	1	154
Transport paille	22	1	176
Récolte Légumineuses			
Moisson Battage mécanique	20	1	140
Transport mécanisé	20	1	140
Récolte Cultures maraîchères			
Arrachage pomme de terre mécanisé	15	1	105
Ramassage Pomme de terre mécanisé	15	1	105

b) Pour le scénario tendanciel, les valeurs retenues sont légèrement différentes traduisant un léger sous équipement et une technicité moins évoluée. C'est ainsi que le nombre d'heures de travail quotidien peut dépasser 10, le nombre de jours de travail par mois serait de 25 j et les durées de réalisation sont moins strictes pouvant se prolonger entre 30 et 50% plus que le scénario volontariste.

c) En ce qui concerne les tracteurs, les productivités suivantes ont été retenues :

- Scénario volontariste / grandes exploitations (superficie > 200 ha) :
  - Région Sud et Centre : 2000 h/an
  - Région Nord : 1800 h/an.
- Scénario volontariste / reste des exploitations M4 (superficie < 200 ha) :
  - Région Sud : 600 h/an
  - Région Centre : 700 h/an
  - Région Centre Est : 1000 h/an
  - Région Centre Ouest : 900 h/an.

Compte tenu de ces hypothèses les besoins en matériels agricoles en fonction des scénarios à l'horizon 2020 se présentent comme suit :

Scénario tendanciel

Pour ce scénario, qui reconduit les tendances actuelles sans évolution notable dans les itinéraires techniques et le niveau de mécanisation des travaux, les besoins en matériel agricoles ont été estimés à environ 151 000 outils et 39 000 tracteurs .

Ce niveau d'équipement se caractérise par :

- Un nombre moyen d'outils par tracteur de 3,9 correspondant à un faible niveau d'équipement et une mécanisation du type rudimentaire axée essentiellement sur la mécanisation des travaux durs,
- Une puissance spécifique moyenne de 0,58 CV/ha ; cette puissance est de 0,39 CV/Ha, 0,46 CV/Ha et 0,66 CV/Ha respectivement pour le Sud, le Centre et le Nord.
- Une superficie labourable par tracteur relativement élevée notamment au Centre et au Sud (161 et 162 ha /tracteur) confirmant un niveau de mise en valeur extensif et à niveau de ponctualité des travaux assez faible. Au Nord, ce ratio est de l'ordre de 115 ha/tracteur signifiant un niveau d'équipement plus intense et une volonté de respect des délais.
- Le parc des tracteurs comprend près de 39 000 tracteurs dont 20% d'unités de la gamme des 90 CV et 80% de 70 CV. Ce nombre correspondrait au nombre de tracteurs existants et en état de fonctionnement.

Le tableau suivant présente une synthèse de la composition du parc en 2020 :

Tableau 36. Besoins en matériel agricole des exploitations en 2020 (scénario tendanciel)

OPERATIONS CULTURALES	TOTAL	SUD	CENTRE	NORD
Préparation du sol	**74 817**	**6 211**	**21 961**	**46 645**
Semis	**5 793**	**-**	**192**	**5 602**
Epandage d'engrais	**15 007**	**2 677**	**6 797**	**5 533**
Traitements	**9 930**	**1 083**	**2 837**	**6 010**
Récolte de fourrages	**-**	**-**	**-**	**-**
Récolte céréales	**5 514**	**-**	**-**	**5 514**
Batteuse Poste fixe mécanisée	**4 979**	**-**	**539**	**4 439**
Moisson- battage mécanisé	-	-	-	-
Divers (Transport,...)	**1 724**	**1 091**	**634**	**-**
Total Outils	**151 164**	**16 178**	**48 447**	**86 539**
Nb de tracteurs 70 CV	31 765	3 883	11 449	16 433
NB de tracteurs 90 CV	6 891	1 045	3 830	2 016
Total tracteurs	**38 657**	**4 929**	**15 279**	**18 449**
Ratios				
Nb d'outils /tracteur	3,91	3,28	3,17	4,69
Cv / ha	0,58	0,39	0,46	0,66
Nb d'ha /tracteur	141	162	161	115

Scénario volontariste

Pour ce scénario, les besoins ont été calculés séparément pour les grandes exploitations de plus de 200 ha, et pour le reste qui est constitué des modèles M1, M2, M3 et M4 de moins de 200 ha. En somme ce scénario tend à doter les exploitations agricoles d'un parc dont la composition et la taille ne constitueront pas de contraintes à la bonne exécution des opérations agricoles. Pour le premier groupe, dont le mode de mécanisation est essentiellement en propriété, le niveau d'équipement est assez élevé.

En effet , en plus des équipements des étables développés ci après, les grandes exploitations seront assez bien équipées et dotées de moyens de travail leur permettant de réaliser les travaux à temps et selon les règles de l'art (respect de l'environnement..). Le taux d'équipement moyen est de l'ordre de 0,7 CV /ha et atteint au Nord 1 CV/ha constituant ainsi une « force de frappe » à même de réussir les différentes campagnes agricoles (semis, récolte de fourrages et ensilage, moisson des céréales et transport des fruits).

La composition de l'unité « tracteur outil » est assez riche en outils d'attachement : près de 8 en moyenne, allant de 6 outils pour le Centre et le Sud à plus de 8 outils au Nord. En revanche, la superficie travaillée par tracteur avoisine 100 ha au Nord et évolue sensiblement au Centre et au Sud, respectivement 400 et 300 ha, traduisant une mise en valeur extensive basée sur l'oléiculture.

Le parc tracteur est plus adapté à la taille des parcelles et à la nature des travaux. Les tracteurs de grandes puissances seront réservés plutôt aux travaux du sol de préparation du lit de semence ou d'entretien des vergers et particulièrement les oliveraies.

A noter que cette classe d'exploitation se caractérisera par le développement de la fertigation qui s'accompagnera par une simplification des opérations de fertilisation et de désherbage.
Le tableau suivant récapitule la structure du parc matériel agricole des grandes exploitations.

Tableau 37. Besoins en matériel agricole des exploitations de plus de 200 ha (Scénario volontariste)

	TOTAL	SUD	CENTRE	NORD
Outils de travail du sol	5202	190	573	4438
Semis	747	13	31	704
Epandeur d'engrais	1317	65	185	1066
Pulvérisateurs	1247	25	176	1046
Faucheuse	368	2	29	337
Ramassage- presse balles parallélépipédiques	584	0	0	584
Ensileuse	221	0	0	221
Batteuse poste fixe	45	14	31	0
Moissonneuse batteuse	981	14	84	883
Arrachage pomme de terre mécanisé	77	0	8	69
Remorques	5589	79	212	5298
Divers	8368	264	1104	7001
Total outils	24746	666	2433	21647
Tracteur 150 CV	768	31	102	616
Tracteur 110 CV	879	16	44	826
Tracteur 70 CV	1469	64	245	1172
Total tracteurs	3116	111	391	2614
RATIOS				
Nb outils/ tract	7,94	6,01	6,22	8,28
CV/ha	0,70	0,34	0,24	1,01
S (ha) /TRACTEUR	145	285	394	101

En ce qui concerne les autres exploitations, la situation se caractérise par un équipement significatif de la diversité des cultures et des itinéraires techniques.

La composition de l'unité « tracteur-outil » reste sommaire au Sud et au Centre (moins de 3 outils) alors qu'elle dépasse 8 au Nord se rapprochant ainsi du modèle des grandes exploitations notamment pour les équipements d'entretien des cultures, de récolte des fourrages et des céréales. Le parc tracteur est plus homogène en terme de puissance expliqué par un objectif de standardisation et un esprit d'équipement caractérisé par une exploitation propre et en location.

Le tableau suivant récapitule la structure du parc matériel agricole des exploitations dont la superficie est inférieure à 200 ha.

Tableau 38. Besoins en matériel agricole des exploitations de moins de 200 ha en 2020 (Scénario volontariste)

OUTILS	TOTAL	SUD	CENTRE	NORD
Préparation du sol	79343	5804	25024	48515
Semis	10444	711	1809	7924
Repiquage	430	31	169	230
Epandage d'engrais	26796	675	6393	19528
Traitements	36097	1188	16056	18853
Recolte de fourrage				
Fauche mécanique	559	21	286	252
Fannage	795	0	0	795
Andainage	610	0	0	610
Ramassage- presse balles parallélépipédiques	5654	64	1058	4532
Faucheuse hacheuse chargeuse	928	0	0	928
Recolte céréales				
Batteuse fixe	299	174	125	0
Moisson- battage mécanisé	6000	78	2145	3777
Transport	24950	3097	9767	12086
Récolte pomme de terre	815	0	638	177
Divers	21533	1123	3054	17356
Total outils	215054	12966	66524	135563
Nb de tracteurs (70 CV)	44771	5186	23376	16209
Ratios				
Nb d'outils /tracteur	4,8	2,5	2,9	8,4
CV/ ha	0,60	0,4	0,7	0,65
S (ha) / tracteur	112	176	100	107

Les détails de ces listes sont présentés en annexe.

Besoins en matériel agricole d'étables

Ce matériel sera réservé aux exploitations du Nord de plus de 500 ha de superficie. On retiendra 50% des exploitations du système mixte et 30% du système en sec, soit respectivement 125 et 50.

Chacune de ces exploitations sera dotée d'une unité de traction réservée à l'étable dont le mode de conduite de troupeau est généralement la stabulation libre. Cette unité se compose essentiellement de :

- un tracteur de 2 ou 4 RM d'une puissance de 55 CV,
- une fourche frontale pour évacuation de fumier,
- une lame de raclage des excréments,
- une fourche désileuse,
- une remorque distributrice d'aliment (pour la majorité des cas),
- une remorque autochargeuse distributrice de verdure,
- un élévateur à bande pour mise en meule des balles de foin.

Besoins en motoculteurs et minitracteurs

Ce matériel se développera au niveau des petites ou des micro exploitations intensives : serres et exploitations irriguées. Ces outils de traction seront équipés de l'ensemble d'outils de travail : charrue, houes à dents, outils de recroisement à disques ou à dents, remorques, fraises.

Tableau 39. Effectifs des motoculteurs et mini-tracteurs

Classe	Superf (ha)	Superf Totale	Nb exploitations	% expl Motocult*	Nb motocult	% Minitract**	Nb Minitract
Sous serres							
0-5 ha	2	775	390	10	40	5	20
5-20 ha	9	870	100	15	15	10	10
> 20 ha	30	705	25	20	5	10	3
PPI							
0-5 ha	2		15 200	2	300	1	152
5-20 ha	9		5 200	5	260	5	250
> 20 ha	30		1 100	5	55	10	100
TOTAL					675		535
TOTAL ARRONDI					700		550

* proportion d'exploitations concernées par les motoculteurs
** proportion d'exploitations concernées par les minitracteurs

5.11 Evolution du parc selon les différents scénarios

Il faut préciser que, dans les calculs qui sont ici présentés, l'estimation du parc à l'horizon 2020 procède, non pas de la projection des effectifs actuels en l'état mais, de projections qui relèvent d'une approche prospective d'itinéraires techniques améliorés et d'optimisation de l'utilisation du matériel agricole. Le parc ainsi obtenu n'intègre pas les effectifs immobilisés ou destinés à la réforme (environ 15% du parc) et ne tient pas compte de l'utilisation non agricole du parc tracteurs (environ 15% du temps d'utilisation total).

Pour le scénario tendanciel, qui projette les tendances sans évolution notable des itinéraires

techniques et des niveaux de mécanisation des travaux, les besoins en nombre des tracteurs sont estimés aux alentours de 39 000 pour l'année 2020. Le nombre d'outils est de l'ordre de 151 000, alors que l'effectif des batteuses fixes est de 920 et concernent uniquement les régions Centre et Sud du pays. Les moissonneuses batteuses sont évaluées approximativement à 4524 dont 679 à devers.

Tableau 40. Evolution du parc selon les scénarios (scénario tendanciel)

Nombre	2010	2020
Tracteurs	38 518	38 657
Outils d'attachement	150 621	151 164
Batteuses fixes	918	920
Moissonneuses batteuses	3829	3 845
Dont MB à devers	676	679

Pour le scénario volontariste, on note une augmentation importante de l'effectif des différentes gammes du matériel. Ce changement résulte de l'augmentation du nombre des opérations culturales et de l'optimisation des opérations mécanisées. Néanmoins, il est à noter la diminution progressive des batteuses fixes, reflétant une tendance à l'utilisation d'outils plus performants, à savoir les moissonneuses batteuses automotrices et celles à devers dans les terrains en pente.

Tableau 41. Evolution du parc selon les scénarios (Scénario volontariste)

Nombre	PME		GE	
	2010	2020	2010	2020
Tracteurs	45 775	44 771	3 116	3 116
Outils d'attachement	219 303	215 054	24 746	24 746
Batteuses fixes	366	359	43	43
Moissonneuses batteuses	5 029	4928	917	917
Dont MB à devers	887	870	162	162

Les effectifs cumulés montrent un palier vers 2010, autour de 49 000 tracteurs, 240 000 outils et 6000 moissonneuses batteuses. Ces effectifs traduisent les besoins réels de l'agriculture en matériel agricole sous contraintes d'actions volontaristes, d'action sur les structures foncières et d'optimisation dans la conduite agronomique et dans la gestion du matériel.

Tableau 42. Effectifs cumulés de matériel agricole

Nombre	2010	2020
Tracteurs	48 891	47 887
Outils d'attachement	244 049	239 800
Batteuses fixes	409	402
Moissonneuses batteuses	5 946	5 845
Dont MB à devers	1 049	1 032

Les résultats montrent que l'agriculture tunisienne doit relever un défi dans la conduite du parc de matériel agricole, défi qui exigera des mutations rapides au niveau des structures foncières et au niveau de la gestion du parc et il faudra donc engager des actions volontaristes à tous les niveaux du secteur du machinisme agricole, actions dont les orientations sont développées ci-après et qui seront l'objet du plan d'action lors de la troisième phase de l'étude.

5.12 Interprétation des résultats obtenus

Les résultats de calcul des besoins en matériel agricole ainsi obtenus constituent l'aboutissement de la démarche suivie pour la détermination de ces besoins. Cette démarche s'est voulue pragmatique pour traduire et prendre en compte des principales spécificités réelles de l'agriculture tunisienne (structure foncière, occupation du sol et assolements, itinéraires techniques spécifiques, mode d'exécution des opérations culturales, caractéristiques et productivités des chantiers, de matériels et des contraintes techniques et du milieu).

Ces résultats destinés à programmer la réorganisation et la restructuration du secteur supposent un train de mesures axées essentiellement sur :

- l'encadrement des exploitants,
- le contrôle et la mise à niveau du secteur d'approvisionnement et d'entretien,
- le renforcement des structures d'appui et de recherche.

et qui seront développées lors de la prochaine étape de cette prestation.

En revanche l'examen de ces résultats en comparaison avec la situation actuelle suscite les observations suivantes, selon le type de matériel.

5.12.1 Evolution du nombre des tracteurs

Hormis la petite motorisation, le parc des tracteurs évoluera tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif.

Avec un effectif actuel de l'ordre de 44 000 tracteurs et dont plus de 30% (13 000 tracteurs) ont de plus de 15 ans, le parc tracteur évoluera à près de 39000 tracteurs selon le scénario tendanciel et 48 000 tracteurs pour le scénario volontariste.

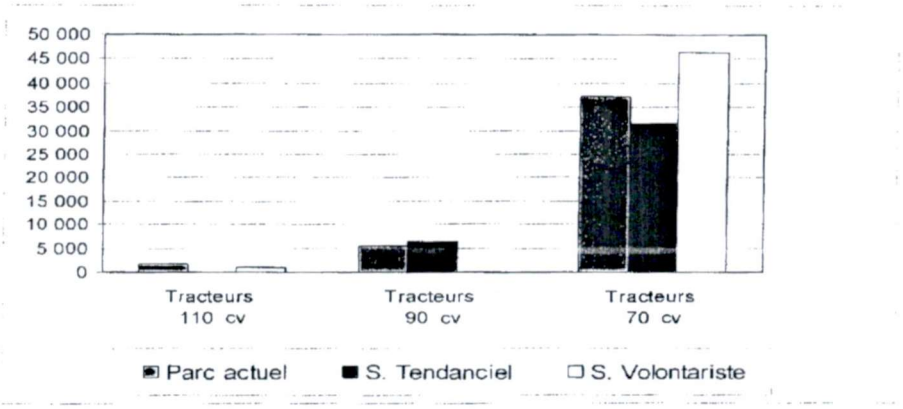
L'évolution à observer avec le premier scénario consiste plutôt à un renouvellement du parc et la reforme d'environ 15 000 tracteurs vétustes et obsolètes actuellement en usage.

Pour le deuxième scénario, le parc de tracteur à prévoir devra répondre aux exigences techniques et organisationnelles de l'agriculture tunisienne : efficience et économie. Ce parc offrira une puissance instantanée (une force d'intervention) conséquente qui, utilisée à bon escient, devrait assurer une meilleure exécution des opérations culturales.

En ce qui concerne la puissance, la structure du scénario volontariste apparaît plus adaptée aux exigences et au contexte malgré le faible éventail de la gamme inférieure. Celle-ci, du type standard doit être polyvalente pour jouer un rôle important dans la mécanisation en location de la petite propriété.

Les deux gammes de puissances supérieures constitueront la base d'une mécanisation futuriste qui permettra d'appuyer l'essor que connaît la grande propriété s'adonnant aux spéculations porteuses.

Graphique 1. Evolution du parc de tracteurs selon la puissance et les scénarios



Le tableau suivant présente la ventilation de l'évolution des besoins en tracteurs de l'agriculture tunisienne.

Tableau 43. Répartition du parc de tracteurs futur selon la puissance

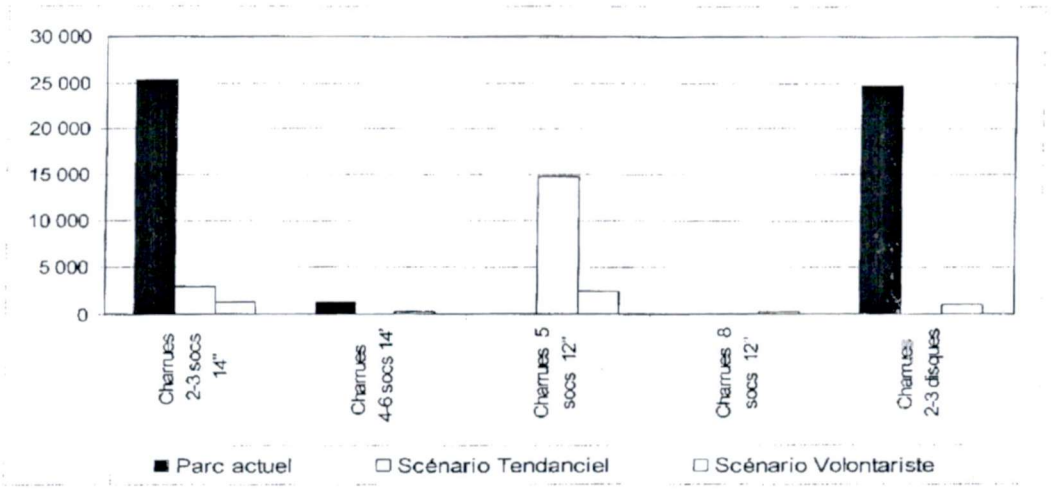
Type de tracteurs (gamme de puissance)	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Tracteurs 150 cv		-	768
Tracteurs 110 cv	1772	-	879
Tracteurs 90 cv	5315	6258	-
Tracteurs 70 cv	37211	31509	46240
Motoculteur			700
et minitracteurs	1015		550
Total (hors motoc et minit)	**44298**	**38657**	**47887**

5.12.2 Evolution du nombre des outils de travail du sol

L'effectif des outils tous types et catégories confondus est estimé actuellement à environ 123 000 unités. Les besoins futurs sont de l'ordre de 61 500 et 79 500 selon qu'il s'agisse du scénario tendanciel ou volontariste. La différence notable entre les différents besoins et la réduction de l'effectif actuel peuvent être expliquées par :

- l'état vétuste du parc existant et sa faible efficience,
- la réduction du nombre de passages de labours par assolement et son abolition pour certaines cultures en raison de l'évolution des itinéraires techniques,
- la réduction du nombre d'outils simples et leur remplacement par des outils combinés,
- l'amélioration prévisionnelle de la productivité impliquée par la qualité supérieure du nouveau matériel et le souci de maîtrise des coûts.

Graphique 2. Evolution des outils des charrues selon les scénarios



En outre, cette variation dans les effectifs, est accompagnée par une modification dans la composition. Le nouveau parc est certainement plus équilibré et adapté aux conditions texturales et structurales des sols permettant une meilleure préservation des potentialités. Ainsi la proportion des outils à disques, à haut risque pour la dégradation de la structure des sols légers, est réduite à la faveur des outils à socs ou à dents.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins par type d'outils.

Tableau 44. Répartition des outils de travail du sol selon les scénarios

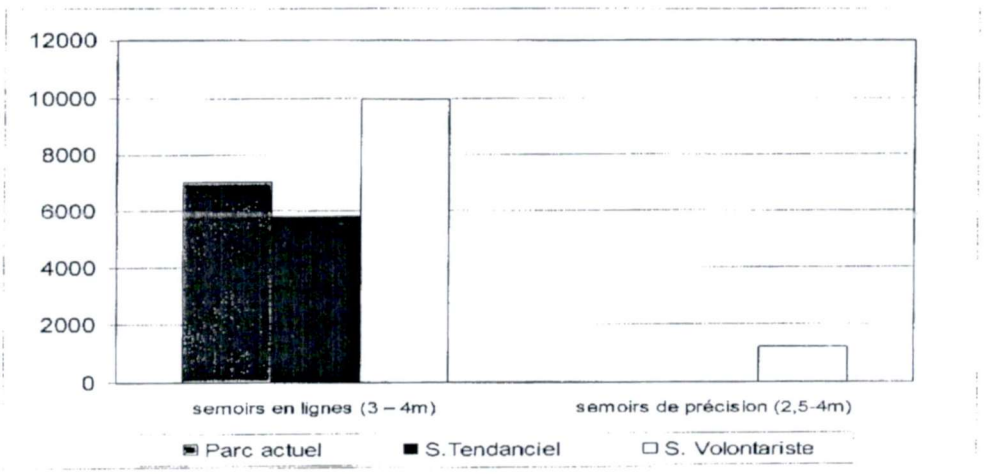
Type d'outils	Parc actuel	Scénario Tendanciel	Scénario Volontariste
Charrues 2-3 socs 14"	25319	3026	1236
Charrues 4-6 socs 14'	1347	-	203
Charrues 5 socs 12"		14749	2427
Charrues 8 socs 12"		-	221
Charrues 2-3 disques	24697	-6052	1000
Charrues 4-6 disques	97	-	
Chisel 5 dents		-	4798
Charrue vigneronne		-	696
Chisel 9 dents		-	983
Déchaumeuses 13 disques	5988	7355	1736
Déchaumeuses 26 disques	782		135
Pulvériseur 12/24 disques	20191	14757	14845
Pulvériseur 18/36 disques	1619	-	957
Cultivateur canadien 13 dents	19958	20332	38121
Cultivateur canadien 25 dents	2250	-	1230

Type d'outils	Parc actuel	Scénario Tendanciel	Scénario Volontariste
Herse 4m	17325	1396	1111
Herse 3x3m	326	-	108
Rouleau 4m	1352	783	1111
Rouleau 3X3	347	-	108
Houe rotative 1-1,2m	626	2059	1151
Houe rotative 1,4-1,6m	86		105
Billonneuses 3-4 rangs		3722	470
Bineuses 1,4 m		87	6477
Gyrobroyeur souche maïs		514	260
TOTAL	122310	61532	79489

5.12.3 Evolution des outils de semis

La réduction voire la disparition des cultures exigeant un semis de précision (betterave à sucre..) a restreint les besoins en semoir limités au semoir en ligne. D'un parc actuel estimé à environ 7000 semoirs, les besoins futurs sont ramenés à environ 5800 unités pour le scénario tendanciel et à environ 11200 pour le scénario volontariste dont près de 10% des semoirs sont des semoirs de précision répondant à une évolution avantageuse des techniques de conduite culturale et de respect des calendriers d'exécution des opérations culturales.

Graphique 3. Evolution des semoirs selon les scénarios



Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 45. Répartition des outils de semis selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S.Tendanciel	S. Volontariste
Semoirs en lignes (3 – 4m)	7030	5790	9960
Semoirs de précision (2,5-4m)			1230
Repiqueuse de plants			360
Planteuses P de terre			130

5.12.4 Evolution des épandeurs de fumures

Le nombre d'épandeurs d'engrais et de fumier actuellement existant est estimé à environ 13200 outils dont l'état est assez moyen. En suivant les mêmes itinéraires (scénario tendanciel) les besoins futurs s'élèvent à environ 10 400 épandeurs de fumier et 3600 épandeur d'engrais. En revanche, les implications d'une amélioration des modes de conduite culturale se soldent par une augmentation consistante des besoins de l'agriculture en ces outils : 11 500 épandeurs de fumier et presque autant d'épandeurs d'engrais centrifuge dont la majorité d'une capacité de moins de 0,5 t et 172 épandeurs localisateurs pour les cultures en ligne.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 46. Répartition des outils d'épandage selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Ep de fumiers.	1376	3619	11450
Ep engrais centrif (<0,5t)	11780	10317	11268
Ep engrais centrif (2,5t)			234
Ep engrais localisateur			172

5.12.5 Evolution des pulvérisateurs

L'effectif actuel en pulvérisateurs et poudreuses tractés est estimé à environ 10 600. Cet effectif semble correct par rapport aux besoins formulés selon le scénario tendanciel (9 920 unités) mais se révèle largement insuffisant pour répondre aux besoins d'une agriculture moderne et productive s'élevant à prés de 31 247 unités de traitement phytosanitaires. L'évolution de cet effectif est également accompagnée par une amélioration des performances : capacité et autonomie, qualité et uniformité du jet.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 47. Répartition des pulvérisateurs selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
P.en ligne 300-500 L	10339	5697	14513
P.arboricole 300-500 L		4223	20821
P.en ligne 2500 L			614
P. arboricole 1500 L			464
Poudreuses 200-500 Kg	244		835

5.12.6 Evolution des outils de fauche

La taille du parc actuel, telle qu'elle ressort des enquêtes, s'élève à environ 6 300 faucheuses. Cet effectif semble largement surdimensionné puisque les besoins futurs oscillent entre environ 1000 et 1800 selon les deux scénarios d'évolution considérés. Les faucheuses à acquérir seront rotatives et à grand débit.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 48. Répartition des outils de fauche selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Faucheuses	6297	968	1806

5.12.7 Evolution des outils de fanage et d'andainage

Le nombre actuel de râteaux faneurs et d'andaineurs est de l'ordre de 6630 unités. Ce nombre inclue les outils à traction animale. Les besoins futurs s'élèvent à près de 1200 unités selon le scénario tendanciel et à environ 900 unités pour le scénario volontariste.

L'écart entre les deux scénarios s'explique en partie, par le fait qu'une partie du fourrage destiné au foin en scénario tendanciel est converti en ensilage dans le deuxième scénario.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 49. Répartition des outils de fanage et d'andainage selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Rateaux faneurs et andaineurs	6630	1221	860

5.12.8 Evolution des ensileuses

L'emploi de cet outil dénote d'un niveau élevé d'élevage et de conduite de troupeau en stabulation. Les difficultés actuelles d'organisation de chantier et la faible polyvalence de la machine font que son emploi sera réduit en cas de scénario tendanciel. En revanche, et eu égard à l'importance du produit de fourrage en ensilage, cette machine aura à jouer un rôle important et son effectif évoluera pour atteindre près de 1150 unités.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 50. Répartition des ensileuses selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Ensileuses	623	148	1149

5.12.9 Evolution des ramasseuses presses

Ces machines tractées utilisées pour le ramassage du foin et de la paille sont au nombre de 5900 actuellement. Les besoins futurs s'élèvent à environ 5000 selon le scénario tendanciel, et à plus de 6800 selon le scénario volontariste.
Cette augmentation du parc sera accompagnée d'une amélioration des performances notamment au niveau de la grande propriété d'élevage pour lesquelles on préconisera l'introduction des balles rondes et la substitution du fil de fer par la ficelle.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

Tableau 51. Répartition des rammasseuses presse selon les scénarios

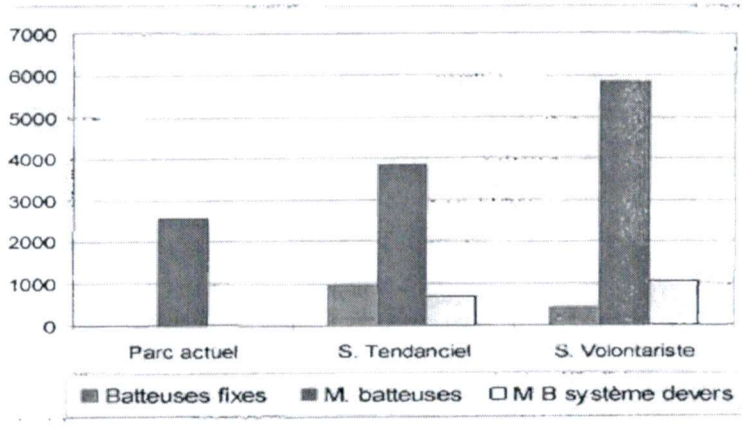
Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
RP parallélipipédique	5915	4979	6827

5.12.10 Evolution des moissonneuses batteuses

L'effectif des moissonneuses batteuses connaîtra une nette augmentation quelque soit le scénario de développement. En effet avec près de 2500 unités actuellement, la moisson ne peut se réaliser dans de bonnes conditions et sans trop de perte.

La situation future devra être marquée par le renouvellement du parc de moissonneuses batteuses existantes, le renforcement de l'effectif et la dotation de machines adaptées au travail en terrain en pente (dotée de mécanisme de réglage de l'horizontalité du batteur/contre batteur..). Aussi, et afin d'améliorer les conditions de battage au niveau de la petite propriété enclavée, il sera préconisé le développement des batteuses à poste fixe.

Graphique 4. Evolution des moissonneuses batteuses selon les scénarios



Ainsi, de 2 543 moissonneuses batteuses actuelles, l'effectif de ces machines évoluera à près de 5 500 ou à 7 300 machines respectivement selon le scénario tendanciel ou le scénario volontariste.

Tableau 52. Répartition des moissonneuses selon les scénarios

Types de M B	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Batteuses fixes		920	397
M. batteuses	2543	3845	5847
M B système devers		679	1030

5.12.11 Evolution des remorques

Les remorques constituent un outil important de manutention et de transport dans les fermes. Cet outil assez rustique compte actuellement près de 40 000 unités toutes catégories confondues et dont l'utilisation peut être la plus diversifiée en fonction des saisons. Cet effectif

semble être excessif au regard des résultats de calcul des besoins. En effet, selon le scénario tendanciel, les besoins en remorques sont estimés à environ 24 500 unités. Ces besoins évolueront à prés de 30 000 remorques selon le scénario volontariste.

Le surdimensionnement observé dans le parc existant est expliquée par la part assez importante de remorques vétustes (dont certaines datent même de la période d'avant l'Indépendance) et leur utilisation en dehors de l'agriculture.

Le tableau suivant présente la ventilation de ces besoins :

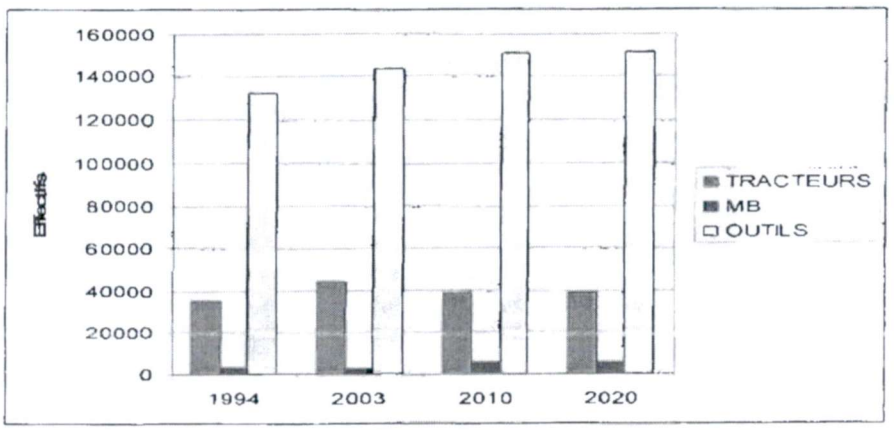
Tableau 53. Répartition des remorques selon les scénarios

Types d'outils	Parc actuel	S. Tendanciel	S. Volontariste
Remorques 4 t	39 684	24 533	26 603
Remorques 8 t			3 227

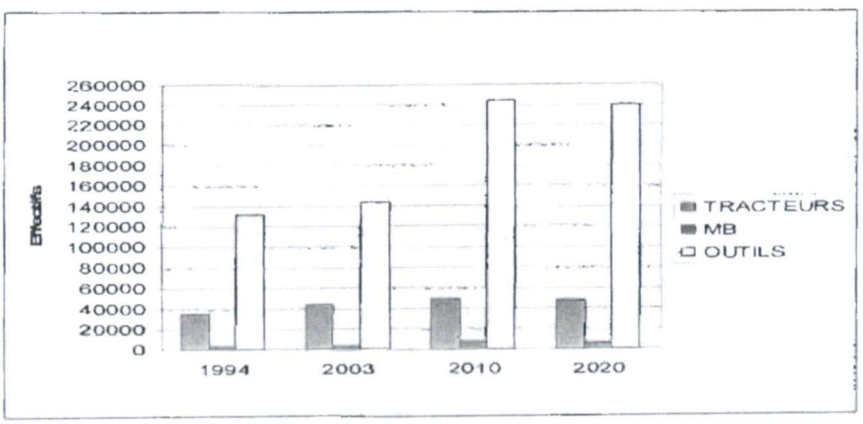
5.12.12 Synthèse des évolutions

Il ressort des estimations précédentes les évolutions suivantes selon les scénarios.

Graphique 5. Evolution du parc selon le scénario tendanciel



Graphique 6. Evolution du parc selon le scénario volontariste



5.13 Estimation des investissements en matériel agricole

Les investissements actuels ont fait l'objet d'une estimation lors de la première phase de l'étude. Ils sont estimés à 100 MD par an. Il s'agit d'estimer l'investissement additionnel annuel à partir de 2006, sachant que le plan d'action nécessitera la mise en place d'un dispositif qui prendra en charge la stratégie à l'horizon 2020 sur une période de 14 ans.

Les investissements futurs projettent un stock de capital à atteindre à l'horizon 2020. Le stock de capital actuel a été estimé sur la base des hypothèses suivantes :

- un taux moyen d'amortissement de 10% pour le parc tracteur,
- un équipement égal à 70%[1] de la valeur du parc tracteur.

Le stock de capital actuel est évalué à 1, 7 milliards de dinars. Les investissements futurs sont estimés aux prix de 2005.

5.13.1 Comparaison des investissements annuels par type de matériel

Un tableau comparatif des investissements annuels par type de matériel a été élaboré pour comparer l'augmentation au niveau du scénario volontariste par rapport au tendanciel.

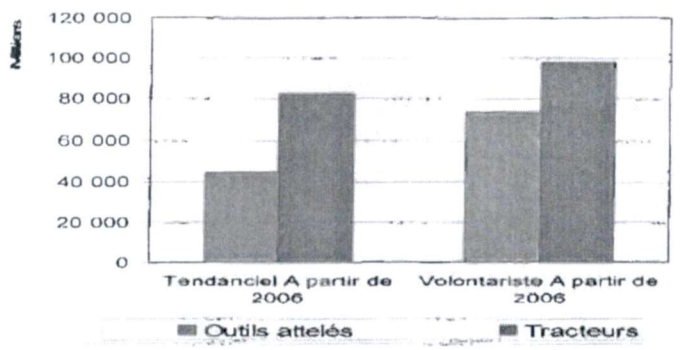
Tableau 54. Tableau comparatif des investissements annuels (en DT) par type de matériel

	Tendanciel	Volontariste	Taux d'accroissement
Matériel agricole	**à partir de 2006**	**à partir de 2006**	**à partir de 2006**
Outils attelés	44 166 323	73 388 826	66%
Tracteurs	82 230 678	97 715 683	19%
Batteuses fixes	420 448	183 484	-56%
Moissonneuse batteuses (MB)	27 464 361	41 756 564	52%
Dont MB à devers	5 815 982	8 842 567	52%
Motoculteurs et outils annexes		343 941	
Mini-tracteurs et outils annexes		1 048 221	
Equipement étables		542 304	
TOTAL	**160 097 792**	**223 821 590**	**40%**

En effet, l'investissement annuel jusqu'à l'horizon 2020 et selon le scénario volontariste est de 223 MDT, enregistrant un accroissement de 40% par rapport au scénario tendanciel qui est de 160 MDT. Pour les accroissements par type de matériel, les outils et les tracteurs évoluent à un rythme de 47% et 5% respectivement. Les batteuses fixes ne seront plus l'objet d'investissements, avec une baisse de -56%, contrairement aux moissonneuses-batteuses simples et celles à devers qui enregistreront des augmentations assez remarquables, à savoir 52% et 52% respectivement.

[1] Estimé à partir des enquêtes auprès des exploitations (phase 1 de l'étude)

Graphique 7. Evolution des investissements annuels en tracteurs et en outils attelés selon les scénarios



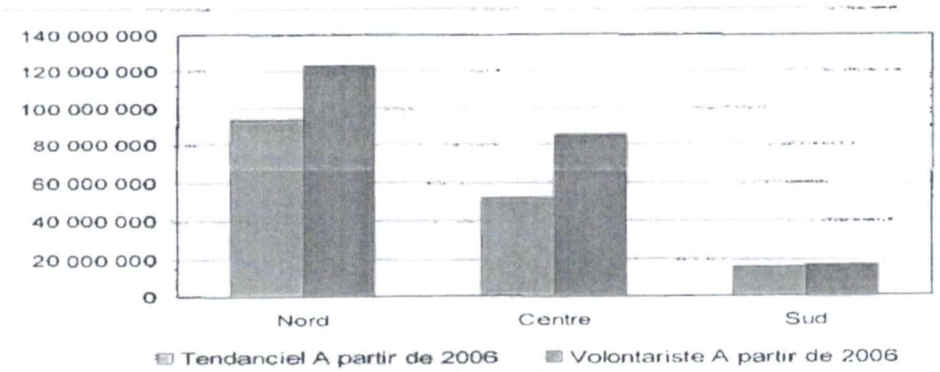
Au niveau régional, pour le scénario volontariste, il ressort que le Nord aura la plus grande part avec 55% du total de l'investissement global, suivi du Centre avec 37% et du Sud 7%.

Tableau 55. Tableau comparatif des investissements annuels (en DT) par région

Région	Tendanciel à partir de 2006	Volontariste à partir de 2006	% d'accroissement à partir de 2006
Nord	93 514 555	122 748 326	31%
Centre	51 346 535	84 847 079	65%
Sud	15 236 702	16 226 185	6%
TOTAL	**160 097 792**	**223 821 590**	**40%**

Pour les investissements annuels, on note un accroissement dans le Nord et le Centre avec des taux respectifs de 31% et 65%. En revanche, le Sud enregistrait une légère augmentation de 6% des investissements dans le scénario volontariste par rapport au scénario tendanciel.

Graphique 8. Evolution des investissements en méteriel agricole par région et selon les scénarios



5.13.2 Evolution des indicateurs de mécanisation

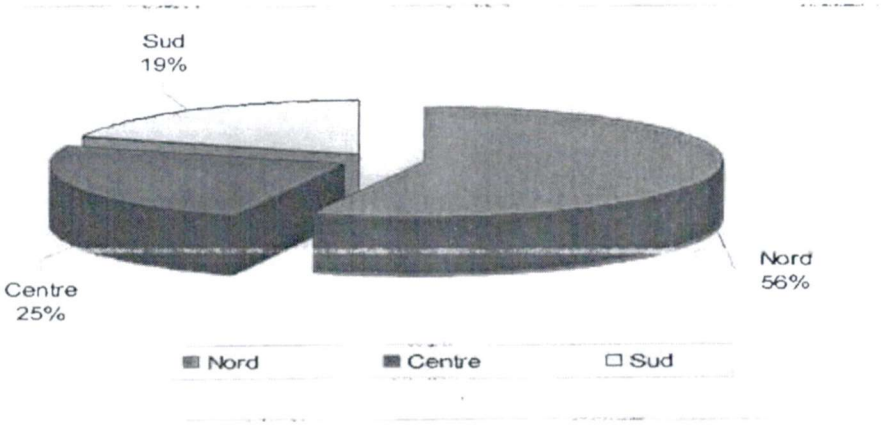
L'analyse peut être affinée par l'examen d'indicateurs de mécanisation. Les indicateurs les plus significatifs qui ont été calculés sont : l'investissement par ha, le nombre de CV par ha et la superficie par tracteur.

Tableau 56. Indicateurs de mécanisation (Scénario tendanciel)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/tracteur
Nord	654	0,66	115
Centre	288	0,46	161
Sud	226	0,39	162
Moyenne Pondérée	**412**	**0,52**	**141**

L'investissement est de 412 DT par ha. Il passe du simple au triple du Sud au Nord. Le coût bien plus élevé au Nord s'explique par la diversification des cultures, par le niveau de mécanisation et par l'utilisation de matériel agricole plus sophistiqué tels que les moissonneuses batteuses à devers.

Graphique 9. Répartition des investissements en matériel agricole par ha selon les régions (scénario tendanciel)



La puissance spécifique est de 0,52 CV/ha, inférieure à celle calculée à partir des résultats de l'enquête 2003 (0,57 CV/ha), la superficie par tracteur est de 141 ha, sachant qu'elle est estimée actuellement à 143 ha par tracteur. Toutefois, il ne s'agit pas du même matériel qu'en 2003, la puissance utilisée sera une puissance plus efficace même si des similitudes apparentes au niveau quantitatif pourraient laisser penser à une certaine stagnation. La différence est plus notable avec le scénario volontariste.

Cas du scénario volontariste

Les calculs sont différenciés selon les deux catégories d'exploitation M4 hors grandes exploitations (ou PME) et le reste des exploitations M4 (ou GE) dont la superficie est supérieure à 200 ha.

a. Petites et moyennes exploitations (PME)

Le tableau suivant donne le niveau d'investissement par ha. Pour les PME, la puissance spécifique passerait à 0,60 CV/ha. La superficie par tracteur atteindra 112 ha.

Tableau 57. Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (PME)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/ tracteur
Nord	788	0.65	107
Centre	491	0.7	100
Sud	238	0.4	176
Moyenne Pondérée	**548**	**0.60**	**112**

b. Grandes exploitations (GE)

Pour les GE, la puissance spécifique atteindra 0,7 CV/ha, la superficie par tracteur étant de 145 ha.

Tableau 58. Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (GE)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/ tracteur
Nord	1 316	1	101
Centre	240	0.24	394
Sud	314	0.34	285
Moyenne Pondérée	**878**	**0.7**	145

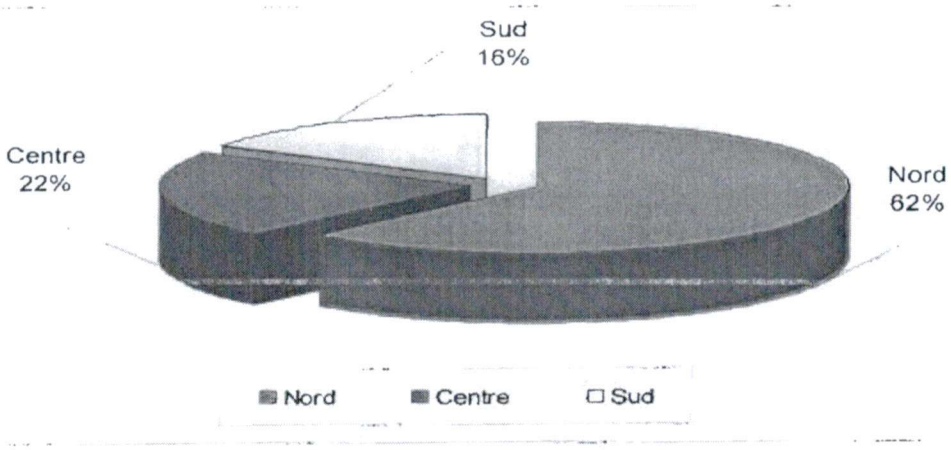
Si on considère la totalité des exploitations pour le scénario volontariste, on obtient alors une puissance moyenne de 0,63 CV /ha et une superficie moyenne de 114 ha par tracteur, ce qui signifie une amélioration très nette de la productivité du matériel agricole par rapport au scénario tendanciel.

Tableau 59. Indicateurs de mécanisation : Scénario volontariste (PME + GE)

	Inv/ha (en DT/ha)	CV/ha	Superficie/ tracteur
2020	**576**	**0.63**	**114**

Toutefois pour que l'investissement supplémentaire consenti dans le cas du scénario volontariste, aboutisse aux résultats attendus, des efforts sont à entreprendre pour engager des actions volontaristes d'accompagnement de cet investissement.

Graphique 10. Répartition des investissements en matériel agricole par ha selon les régions (scénario volontariste)



VI. RECOMMANDATIONS ET PRINCIPES D'ORIENTATION FUTURE DE LA MECANISATION AGRICOLE

A partir des conclusions de la première phase de l'étude relative au diagnostic du secteur et des résultats de cette deuxième phase d'analyse des besoins futurs, les actions à entreprendre en matière de mécanisation agricole doivent être conçues et perçues selon une approche intégrée. Cette approche doit porter aussi bien sur des aspects propres au secteur de la mécanisation (vulgarisation et formation, assistance aux exploitants, mise à niveau des activités de fourniture et de réparation..), que sur d'autres aspects relatifs à l'amélioration des techniques culturales.

Quatre principaux axes doivent constituer le fondement de cette stratégie visant la promotion du secteur de la mécanisation agricole et son intégration en tant que facteur mobilisateur et catalyseur du développement agricole :

- la maîtrise des coûts,
- la garantie de la qualité du matériel,
- la garantie de la qualité du travail,
- et le respect de l'environnement.

6.1 La maîtrise des coûts.

Pour les grandes cultures, la part du coût de la mécanisation dans le coût de production avoisine, voire même dépasse les 50 % et devient contraignante au développement agricole si des interventions adéquates ne seront pas assurées.

La réduction du coût de production suppose l'amélioration de la productivité du matériel et la rationalisation des investissements et des coûts d'exploitation (réparation, entretien, énergie, stationnement...)

L'amélioration de la productivité du matériel peut résulter de :

- l'optimisation des durées d'utilisation obtenue par :
  - L'utilisation en commun du matériel ;
  - La réduction des temps de pannes (choix d'un matériel adéquat, disponibilité des pièces de rechange, qualification des réparateurs.),
- la réduction des pertes de temps (organisation des chantiers, réduction des fourrières et aménagement foncier approprié, ..),
- l'utilisation d'outils combinés,
- la sensibilisation et la formation des conducteurs.

En ce qui concerne la rationalisation des investissements et des coûts d'exploitation, elle nécessite :

- l'encadrement des exploitants au stade d'acquisition du matériel pour un choix judicieux du matériel (étude d'équipement de mécanisation),
- le développement et la mise à niveau des services après-vente des revendeurs,
- la formation des conducteurs pour une utilisation rationnelle du matériel.

6.2 La qualité du matériel

De nombreuses défaillances de qualité de matériel sont à l'origine d'une exploitation non rationnelle des équipements agricoles et d'un surcoût d'utilisation. Ces défaillances sont constatées à tous les niveaux de matériels et types de pièces, à titre d'exemples : échancrures des pneus, fissures et cassures des bâtis, torsion des pièces travaillantes, consommation abusive de carburant, absence de pièces accessoires (coutre et rasette pour les charrues, gaine de protection des cardans..), dominance du matériel « standard » et quasi absence de matériel spécifique aux spéculations pratiquées.

Pour contourner les différentes défaillances il y a lieu :

- d'assister les exploitants à mieux choisir leur matériel : définition des besoins en fonction des spéculations et de la taille des exploitations, identification des types d'outils et choix des marques,
- d'assurer la qualité des équipements mis en vente : certificat d'origine et de conformité, fiches d'essai approuvées par des services compétents, mise à niveau du secteur des revendeurs, garantie d'achat,
- d'instituer la certification nationale de qualité du matériel et des services revendeurs,
- de créer un organisme de contrôle de qualité

6.3 La qualité du travail fourni

Cet aspect est de loin le plus difficile à cerner eu égard à la multitude des critères qui peuvent être pris en compte et leur variabilité en fonction des saisons et des régions. Deux principaux éléments conditionnent la qualité de travail : délai d'intervention et emploi d'outil(s) approprié (s).

Le premier aspect reflète la technicité de l'exploitant exprimé en une nécessité de réaliser l'opération culturale au moment propice du cycle végétatif ou de l'itinéraire technique conventionnel (à temps). Cet aspect, n'est pas très contraignant mais mérite toutefois quelques interventions pour actualiser et rectifier certaines notions techniques à travers la vulgarisation.

Le second aspect est lié à la disponibilité en nature et en nombre du matériel requis. Il exprime une « force de frappe » offerte par un matériel approprié à utiliser pour la réussite des campagnes agricoles. La consistance et la structure de ce **matériel approprié** dépendent des conditions climatiques, édaphiques et du plan cultural. Il est primordial que le matériel disponible (même insuffisant) soit en bon état de fonctionnement et soit prêt à être utilisé durant la campagne ce qui suppose une bonne programmation des opérations d'entretien et de remise en état (disponibilité des pièces de rechange, budgétisation, technicité des réparateurs).

6.4 Le respect de l'environnement

L'amélioration de la mise en valeur agricole moyennant l'utilisation de la mécanisation agricole doit être pérenne sans induire des effets indésirables sur le milieu environnemental. La préservation du sol semble être le principal objectif à atteindre. Ce patrimoine doit être protégé des méfaits de la mécanisation : destruction de sa structure, pollution due aux huiles de vidange, création de semelle de labour et hydromorphie...

A cet effet de nombreuses précautions et mesures sont à respecter durant l'acquisition et l'utilisation du matériel (choix des outils de travail du sol, respect de la vitesse d'avancement réduction de nombre de passages..)
En outre, d'autres méfaits pourront provenir de l'utilisation des machines agricoles : incendie due au feu d'échappement, accidents de travail (renversement de tracteur...).
Tous ces méfaits feront l'objet d'un programme d'intervention pour sensibiliser les utilisateurs du matériel agricole à mieux saisir les dangers de la mécanisation sur l'environnement et les mesures à prendre :

- choix des outils ;
- collecte des huiles et pièce usées ;
- respect des normes de protection et de sécurité des conducteurs (accessoires de sécurité des ouvriers : arceau de protection, fourreau de cardan ....).

6.5 Orientations d'amélioration de la mécanisation agricole : choix des outils

Les orientations en matière de choix du matériel agricole dans l'avenir doivent cadrer avec les quatre principes précédemment développés et adaptées aux différentes situations définies par :

- la nature de l'opération à effectuer par culture,
- la taille de l'exploitation voire de la parcelle à travailler,
- les spécificités du milieu : sol et climat,
- la nature et les spécificités du matériel à utiliser (et disponible),
- les conditions intrinsèques : délai d'exécution, technicité des utilisateurs, volume de travail à réaliser et plan de charge.

Au vu des problèmes actuels, l'amélioration attendue du secteur de la mécanisation agricole pour contribuer à la promotion de l'agriculture tunisienne serait l'aboutissement et la concrétisation des efforts à déployer au niveau de l'exécution mécanisée des opérations culturales.

6.5.1 Les opérations de travail du sol

Ces opérations représentent en général entre 30 et 60 % des besoins de traction des exploitations et occupent le parc à près de 40 % des besoins de traction nécessaires.

Les opérations culturales qu'elles englobent sont assez diversifiées et varient en fonction de la culture, l'assolement, la taille des exploitations et les régions ; et les mutations y constatées sont peu significatives ou très lentes. Les « tentatives » de changement sont peu suivies à défaut de résultats approuvés ou acquis vulgarisés.

En fonction des catégories d'exploitants, l'itinéraire suivi est plutôt lié à la culture qui suit et non à l'assolement. Le résultat est la multiplication des opérations et des passages engendrant des surcoûts et des méfaits sur la structure du sol.

Les améliorations attendues concernent :

- la succession et le choix des outils,

- le nombre de passages,
- les conditions de travail.

En ce qui concerne la succession et le choix des outils, les techniques actuellement vulgarisées ne permettent pas de traiter scientifiquement toutes les situations et de répondre à chaque cas pour présenter des « fiches techniques spécifiques » : nature du sol, pente, précédant cultural ou type de succession culturale, pluviosité de la saison.

La recherche appliquée dans ce domaine pourrait s'orienter pour l'identification des itinéraires permettant de répondre aux différentes situations du milieu en tenant compte de l'importance et du suivi des précipitations.

Le choix des outils devrait être approfondi pour :

- mieux préserver le patrimoine édaphique : prohiber certains types d'outils dans certaines régions (outils à disques dans les régions au sols légers et fragiles),
- améliorer la productivité des outils (vitesse d'avancement),
- assurer une meilleure qualité de travail : restaurer l'opération « roulage pour le lit de semences », utilisation des outils à dents, utilisation des outils animés ...

En ce qui concerne le nombre de passages, il s'agirait de rationaliser l'utilisation des outils en réduisant le tassement du sol, les temps d'intervention et les coûts. Cet aspect pourrait être facilement traité au niveau des grandes exploitations auto équipées moyennant l'emploi d'outils combinés.

Dans certaines situations, la simplification des itinéraires techniques pourrait réduire notablement le nombre de passages (technique de non labour des vergers, semis direct..). Les premiers résultats sont encourageants d'un point de vue économique mais demeurent non approuvés techniquement (effets à long terme sur les caractéristiques physico chimiques du sol..).

Pour ce qui est des conditions de travail ou d'emploi des outils, la question cruciale demeure la vitesse d'avancement (jusqu'à quand doit-on continuer à travailler à la vitesse moyenne de 4 à 5 km/h alors que par ailleurs la vitesse est passée à 7 km/h et plus ?).

En outre, la praticabilité de terrain demeure une contrainte majeure pour le bon déroulement des opérations de préparation du sol. En plus du choix des outils, le problème d'amélioration de l'adhérence des roues reste mal posée et en dehors des roues betteravières utilisées par les services des sociétés sucrières et la ferme de Fritissa durant les années 1980, peu d'actions sont observées pour améliorer cette adhérence (roues cages, jumelage des roues...) notamment après la disparition du « chenillard ».

6.5.2 L'amélioration de la traction animale

Ce type de traction demeure important et pourrait se développer, eu égard à la nature des services rendus pour la petite exploitation et l'exploitation vivrière et les zones accidentées (transport, approvisionnement en eau, valorisation de la paille..). La promotion de cette traction répondra aux soucis d'une grande proportion des exploitants et pourrait constituer l'unique accès au développement de bon nombre d'exploitations dans les périmètres irrigués.

De nombreux outils ont été testés et validés quant à leur efficacité (charrue, bineuse, houe, semoir mono graine, arracheuse de pomme de terre..) mais restent non diffusés. Dans ce cadre, il est recommandé de poursuivre la démarche déjà initiée par l'INRGREF et l'ODESYPANO afin de vulgariser l'emploi de ces outils et de promouvoir leur fabrication.

6.5.3 Les opérations de semis et de repiquage

En dépit de leur faible proportion dans la masse du travail requis pour la réussite des campagnes, ces opérations sont capitales et doivent être réalisées à temps et convenablement (espacement des semences et profondeur d'enfouissement).

Les efforts à déployer couvrent :

- le renforcement du semis mécanisé au niveau des petites et moyennes exploitations pour obtenir des semis homogènes et réguliers,
- l'amélioration des réglages des semoirs,
- la combinaison du semis aux opérations de préparation du sol,
- le développement du repiquage mécanisé des plants et des tubercules pour promouvoir certaines cultures au niveau des grandes exploitations.

6.5.4 Les opérations de fertilisation

Dans ce domaine et afin de réduire les coûts de production et en accompagnement aux efforts déployés en matière d'économie d'eau en irrigation, il y a lieu de renforcer la fertirrigation dont l'utilisation est déjà amorcée au niveau de certaines exploitations intensives.

Par ailleurs et en tenant compte des résultats de la phase diagnostic, la formation des exploitants pour le repérage du terrain reste incomplète ce qui ne permet pas d'assurer un épandage homogène des engrais, notamment avec les épandeurs centrifuges.

L'épandage de couverture des céréales pourra être plus mécanisé en améliorant l'adhérence des roues et l'accès aux parcelles.

En ce qui concerne les fumures organiques, le problème reste posé même pour les grandes exploitations réputées jadis bonnes utilisatrices de fumier. Le recours à la mécanisation de cette opération permettra de valoriser d'importantes quantités de fumier en dégradation à l'air libre produit dans des fermes d'élevage.

Le déroulement de cette opération avant les cultures salissantes (fourrages) permet un accroissement certain de la production principale (2 à 3 qx/ha de blé) et une amélioration du rapport C/N[2] du sol.

6.5.5 Les opérations de traitements phytosanitaires

Actuellement ces opérations sont parmi celles les plus mécanisées en agriculture. Toutefois, de nombreux problèmes restent à résoudre:

- la suspension des rampes et son effet sur l'homogénéité des doses appliquées,

[2] Taux de carbone /taux d'azote

- l'homogénéité des doses et la nécessité d'équiper les appareils d'accessoires DPA (débit proportionnel à l'avancement),
- la réduction des pertes de produit en développant la pulvérisation électrostatique,
- les traitements phytosanitaires des oliveraies en tenant compte de la densité de plantation.

6.5.6 La mécanisation de la taille

La taille demeure une opération exécutée manuellement dans la quasi-totalité des cas. Elle peut être activée en la rendant moins pénible et plus rapide moyennant l'emploi des sécateurs pneumatiques ce qui suppose une organisation des chantiers (répartition des tailleurs), un équipement adéquat et un service d'entretien efficace.

6.5.7 Les opérations de récolte de fourrages

En matière de récolte de fourrage les efforts à déployer en termes de mécanisation concernent :

- le déroulement à temps des opérations de fauche, de fanage et d'andainage des fourrages foin. Ceci suppose la disponibilité d'outils adéquats et d'un tracteur équipé de roues permettant l'accès facile aux parcelles. Les retards dans la réalisation des opérations impliquent une réduction de la qualité nutritive des foins (% de matière sèche, % de matière azotée digestible..),
- la mise en balle dont les problèmes demeurent inchangés : emploi de la ficelle au lieu du fil de fer, développement des balles rondes (petites ou grandes tailles),
- les problèmes de ramassage des balles et la possibilité de mécaniser l'opération,
- les opérations de mise en meule et la possibilité d'emploi de tapis convoyeur,
- le développement de l'ensilage et les contraintes rencontrées au niveau non seulement de la petite et moyenne exploitation mais également au niveau de la grande exploitation. Pour ces dernières, il s'agit de réduire les coûts et les pertes par le développement de l'ensilage à boudin. Pour ces grandes exploitations et, où l'élevage constitue une spéculation importante, le recours aux ensileuses automotrices est envisageable pour l'affouragement en vert quotidien,
- le développement de l'ensilage pour les exploitations de taille plus faible ne sera réalisé qu'à travers l'expansion des sociétés de service.

6.5.8 Les opérations de récolte des légumineuses, de moisson et de battage

Si la mécanisation de la récolte des céréales est très avancée, celle des légumineuses demeure dépendante de la vigueur de la végétation et du nivellement du terrain pour pouvoir fonctionner sans risque la barre de coupe.

En revanche la marge de progrès reste importante pour maîtriser les coûts et améliorer la productivité du matériel. Les principaux axes seront :

- le développement de la moisson battage en vrac notamment après la multiplication des centres de collecte modernes (pont bascule, trémie de réception des grains..),
- l'utilisation des moissonneuses-batteuses avec contrôle de devers pour les terrains en pente,
- l'amélioration du niveau de réglage des batteurs/contre-batteurs et des organes de ventilation pour réduire le pourcentage de grains cassés et de grains rejetés,
- la remise en état des machines bien avant le démarrage des campagnes,

- la promotion des batteuses fixes au Centre et au Sud.

6.5.9 La récolte des fruits

Cette opération reste peu mécanisée et mécanisable dans un proche avenir. Les moyens utilisés actuellement demeurent d'une efficacité limitée et méritent plus d'investigation aussi bien d'un point de vue mécanique que de la conduite culturale pour adapter la culture à la machine. Dans ce domaine les recherches doivent être renforcées en matière de cueillette des olives, de vendange et de récolte des amandes.

6.5.10 La conduite des oasis

Les différentes mutations connues par le système oasien et l'augmentation de la rentabilité de l'activité phoenicicole d'une part, la rareté de la main d'œuvre et la pénibilité des travaux d'autre part, sont autant de facteurs qui militent pour la recherche de solutions de mécanisation des travaux dans l'oasis : labours, enfouissement du fumier, taille des palmiers, pollinisation, suspension des régimes et récolte.

En revanche, certaines opérations telles que les traitements pesticides demeurent à renforcer pour préserver la réputation de la production.

L'emploi de motoculteurs « lourds » de plus de 12 CV est à préconiser pour la réalisation des travaux du sol. Par contre, l'emploi des nacelles et des échelles télescopiques peut aider à alléger la pénibilité des travaux en hauteur.

Aussi, pour la pollinisation et afin de pouvoir déposer les branches pollinisatrices dans les régimes, on pourra songer à des cartouches de pollen qui seront projetées par des fusils pneumatiques.

6.6 Possibilités de développement de la petite mécanisation.

Le recours à la mécanisation est rendu nécessaire pour gagner du temps et réaliser les travaux dans les délais impartis, réduire la fatigue de l'exploitant et améliorer son revenu. Dans la mesure où l'une de ces raisons n'est plus assurée, et quand la mise en valeur continue, le refus de la machine et le retour à la traction animale sont observables.

En comparaison avec la traction animale et l'importance des travaux à réaliser au niveau de la petite exploitation, le développement de la petite motorisation, qui semble capable de résoudre de nombreux problèmes se heurte à de nombreuses contraintes :

- absence de programme de vulgarisation du matériel,
- aucune compétitivité au niveau des coûts et des avantages (prêts, détaxation..),
- difficulté de réaliser des travaux exigeant un effort important : labour profond, recroisements,
- difficulté de réduire la durée d'exécution des travaux : similitude de largeur de travail et de vitesse d'avancement avec la traction animale,
- difficulté de déplacement pour arriver à la parcelle de travail et inadaptation aux spécificités foncières des petites exploitations tunisienne (morcellement élevé),
- nécessité d'un conducteur formé notamment sur les terrains en pente (faible stabilité du matériel),

- coût à l'ha peu compétitif par rapport à la traction animale sinon supérieur par rapport au tracteur,
- difficulté d'utilisation du matériel en dehors de l'exploitation : déplacement et faible demande de service (matériel peu sollicité),
- faible effet sur la réduction de la pénibilité des exploitants.

6.7 Renforcement de la vulgarisation

Le renforcement de la vulgarisation est dicté d'une part, par l'importance que détient ce secteur aussi bien dans les investissements (de 170 à 200 millions de dinars/an) que dans le coût de production des produits agricoles et, d'autre part par la nécessité de mise à niveau de tous les acteurs de ce secteur y compris ceux de la réparation et de la vente. L'approche à suivre doit être plus intégrée et globale. En effet, et en plus des aspects techniques (choix du matériel, entretien, réglages et réparation des équipements) qu'elle doit couvrir, la vulgarisation de la mécanisation agricole doit porter sur les aspects organisationnels (planification des travaux, organisation des chantiers, utilisation en commun du matériel..) et économiques (composantes du coût de revient et moyens de le maîtriser).

Cette action sera concrétisée par le renforcement du staff oeuvrant dans cette activité, sa formation et la préparation d'un programme d'intervention selon des priorités qui peuvent être fixées avec la profession.

6.8 Renforcement de la recherche

Le renforcement de la recherche doit permettre à cette branche du secteur de jouer pleinement son rôle de rationalisation. L'objectif n'est pas forcément de mettre au point des mécanismes mécaniques ou des machines agricoles, mais de préparer des réponses aux utilisateurs et aux planificateurs.

La recherche en matière de mécanisation agricole pourrait :

- procéder à des essais au champ des équipements pour contrôler et donner son avis sur les aspects technologiques du nouveau matériel importé ou même fabriqué localement avant sa commercialisation,
- renforcer les acquis et les investigations en matière de choix et d'utilisation rationnelle des outils,
- participer à la promotion de l'utilisation en commun du matériel (études sociales, études économiques, procédures de contrôle..),
- l'identification de facteurs permettant l'amélioration de la productivité et la réduction des coûts (utilisation en commun, remembrement et reforme agraire).

Certains aspects nécessitent un renforcement des programmes de recherche :

- la mécanisation de la petite exploitation,
- la mécanisation de la cueillette des olives,
- la mécanisation des travaux des oasis,
- la mécanisation de la manutention des fourrages et notamment les foins,
- la mécanisation de la récolte des légumineuses,
- la mécanisation des travaux de repiquage et de plantation de pomme de terre,

- les coûts de la mécanisation,
- l'utilisation en commun du matériel agricole,
- le remembrement foncier pour une utilisation économique du matériel.

B 1957 11804

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Direction Générale de Génie Rural
et de l'Exploitation des Eaux

ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE ET DES PERSPECTIVES D'AVENIR DU SECTEUR DU MACHINISME AGRICOLE EN TUNISIE

PHASE 1 : DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

ANNEXES

IDEACONSULT® GROUPE STUDI

Mai 2004

SOMMAIRE

ANNEXE 1 : DONNEES D'ENQUETE 3
I. ECHANTILLONNAGE, ENQUETES, TRAITEMENT, AJUSTEMENTS 3
1.1 Echantillonnage des enquêtes « exploitations » 3
1.2 Les enquêtes 4
1.3 Le traitement 5
1.4 Les ajustements 8
ANNEXE 2 : SUPERFICIES ET PRODUITS DES PRINCIPALES CULTURES 9
PRODUIT 17
ANNEXE 3 : ANALYSE ECONOMETRIQUE 20
ANNEXE 4 : TESTS ECONOMETRIQUES 22
ANNEXE 5 : STRUCTURE DE L'ECHANTILLON REALISE 24
ANNEXE 6 : PRESENTATION DE LA METHODE DE DECOMPOSITION DU COUT ... 28
ANNEXE 7 : LE SIG MACHINISME AGRICOLE 35
1. Applications en Tunisie : cas des cartes agricoles régionales 35
2. Conception d'un système d'information géographique pour le projet machinisme agricole ... 36
ANNEXE 8 : CAHIER DE CHARGES DES CONCESSIONNAIRES DE MATERIEL AGRICOLE 38
ANNEXE 9 : TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE 39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°1. Structure de l'échantillon des exploitations 3
Tableau N°2. Répartition régionale de l'échantillon « exploitations » et des CRA 6
Tableau N°3. Répartition régionale des exploitations « secteur organisé » 7
Tableau N°4. Nombre de variables des questionnaires 7
Tableau N°5. REPARTITION DE LA SUPERFICIE CULTIVEE PAR CULTURE ET PAR GOUVERNORAT 2000/2001 9
Tableau N°6. EFFECTIFS DU CHEPTEL PAR GOUVERNORAT 2001 10
Tableau N°7. REPARTITON DES SUPERFICIES, DES PRODUCTIONS ET DES RENDEMENTS CEREALIERS PAR GOUVERNORAT 2001 12
Tableu N°8. EVOLUTION DES SUPERFICIES ET DES PRODUCTIONS DES PRINCIPALES LEGUMINEUSES 13
Tableau N°9. EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES FOURRAGES 14
Tableau N°10. EVOLUTION DE LA PRODUCTION MARAICHERE 15
Tableau N°11. EVOLUTION DE LA PRODUCTION FRUITIERE 16
Tableau N°12. EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES AUTRESFRUITS 17
Tableau N°13. PRODUCTION BRUTE DES DATTES POUR L'ANNEE 2001 18
Tableau N°14. C U L T U R E D E L A V I G N E 2001 19

Annexe 1 : Données d'enquête

I. Echantillonnage, enquêtes, traitement, ajustements

Le diagnostic de la phase 1 de l'étude s'est basé sur plusieurs enquêtes aux différents niveaux d'activité du secteur. Toutefois vu l'importance du temps consacré aux enquêtes, à la saisie et au traitement des données au niveau des exploitations et au niveau des CRA, les développements qui suivent portent essentiellement sur ces deux enquêtes.

1.1 Echantillonnage des enquêtes « exploitations »

L'échantillon est constitué de 1000 exploitations dont 940 exploitations privées, 23 SMVDA, 10 fermes de l'OTD et 25 lots techniciens. La structure de l'échantillon a eu pour base de départ l'enquête sur les structures d'exploitation de 1994. Toutefois des changements ont été apportés à cette structure pour les besoins de l'étude. C'est ainsi que, pour le Nord, les grandes exploitations et le secteur irrigué ont eu plus de poids que leur poids relatif tel que dégagé par l'enquête de 1994.

Tableau N°1. Structure de l'échantillon des exploitations

	EXPLOITATIONS	SMVDA	OTD	lots techniciens	TOTAL
Tunis	13	0	0	0	13
Ariana	36	1	0	2	39
Ben Arous	31	2	0	1	34
Nabeul	65	4	1	4	74
Bizerte	57	1	1	1	60
Beja	48	3	1	2	54
Jendouba	45	2	1	2	50
Le Kef	48	1	0	1	50
Siliana	44	3	1	2	50
Zaghouan	41	2	0	2	45
TOTAL NORD	428	19	5	17	469

	Exploitations privées	SMVDA	OTD	lots techniciens	TOTAL
Sousse	35	0	1	1	37
Monastir	38	0	0	1	39
Mahdia	58	0	0	0	58
Sfax	69	0	1	2	72
Kairouan	66	1	1	1	69
Kasserine	59	2	1	2	64
Sidi Bouzid	64	1	0	0	65
TOTAL CENTRE	389	4	4	7	404

	EXPLOITATIONS	SMVDA	OTD	lots techniciens	TOTAL
Gafsa	20	0	0	0	20
Gabès	17	0	0	1	18
Medenine	22	0	1	0	23
Tozeur	15	0	0	0	15
Kebili	14	0	0	0	14
Tataouine	36	0	0	0	36
TOTAL SUD	124	0	1	1	126

TOTAL	941	23	10	25	999

1.2 Les enquêtes

1. Objectifs des enquêtes :

Analyse diagnostic de la situation actuelle du secteur du machinisme agricole à partir d'une :
- estimation de la structure du parc de matériel agricole,
- détermination des performances d'utilisation du parc au niveau des exploitations.

2. Champ des enquêtes

2.1 Champ géographique

Les enquêtes ont touché tous les gouvernorats du pays.

2.2 Champ « statistique »

Les enquêtes touchent toutes les caractéristiques du parc : âge, puissance, type, marque, nombre d'heures de travail, largeur de coupe etc.....

3. Type et méthode des enquêtes

3.1 Type d'enquête :

- Enquête par sondage pour les exploitations (privés, lots techniciens, SMVDA, fermes de l'OTD),
- Enquête exhaustive au niveau des CRA,
- Enquête par sondage des fournisseurs et des coopératives de services agricoles.

3.2 Méthode d'enquête : méthode directe d'enquête sur le terrain par observation et interview des enquêtés.

4. Organisation du travail sur le terrain

- enquêteurs : mise en place d'un corps d'enquêteurs formés à cet effet (64 au total). Le Consultant a veillé à ce que les enquêteurs soient originaires du gouvernorat. Les enquêteurs ont été choisis prioritairement au niveau des demandeurs d'emploi auprès du BNEC ayant une formation en machinisme agricole,

- superviseurs : trois superviseurs (ingénieurs permanents du bureau d'études) ont assuré l'encadrement des enquêteurs, l'organisation matérielle et le contrôle de l'état d'avancement des enquêtes. Chaque superviseur disposait d'une voiture durant les enquêtes,

- l'ensemble de l'équipe a été encadré et appuyé par l'expert statisticien

5. Base de sondage et stratification des enquêtes « exploitations »

La base de sondage pour le tirage de l'échantillon a été constituée en relation étroite avec l'Administration au niveau central (DGGR) et au niveau régional avec les CRDA, et en particulier avec les chefs CTV et CRA.

Stratification

Les critères de stratification sont la taille de l'exploitation, le système de production (sec, mixte et irrigué).

1.3 Le traitement

Le traitement concerne les deux questionnaires « exploitations » et « Centre de Rayonnement Agricole (CRA) ».

Le traitement du premier questionnaire a été scindé en deux volets :

- le premier volet a concerné le secteur privé et a porté sur 913 individus
- le second volet s'est intéressé au secteur organisé et a porté sur 26 exploitations réparties de la manière suivante :
  - huit Offices des Terres Domaniales (OTD),
  - et dix huit SMVDA.

Le deuxième « questionnaire CRA » a porté sur 730 individus. La répartition régionale des individus est donnée dans le tableau de la page suivante.

Le premier questionnaire a porté sur 913 individus, le deuxième sur 730. La répartition régionale des individus est donnée dans le tableau de la page suivante.

Le questionnaire « exploitations » comporte 1396 éléments de réponses (variables), dont 585 numériques quantitatives (âge, revenus, superficies...), 378 questions ouvertes ou à réponses libres et 433 questions à réponses pré-établies ou codifiées.

Après codification des variables à réponses libres, le nombre total des variables codifiées a été porté à 702.

Le questionnaire « CRA » comporte 734 éléments de réponses (variables), dont 595 numériques quantitatives (superficies, divers pourcentages...), 44 questions ouvertes ou à réponses libres et 95 questions à réponses pré-établies ou codifiées.

Après codification des variables à réponses libres, le nombre total des variables codifiées a été porté à 137.

L'importance du nombre de variables pour les deux questionnaires provient essentiellement des tableaux. Le premier questionnaire en compte 23, le deuxième 18.

Tableau N°2. Répartition régionale de l'échantillon « exploitations » et des CRA

	Répartition régionale des exploitations			Répartition régionale des CRA		
Gouvernorats	Fréquence	Pour cent	Pourcentage cumulé	Fréquence	Pour cent	Pourcentage cumulé
1 Tunis	13	1,42%	1,42%	4	0,55%	0,55%
2 Ariana	8	0,88%	2,30%	13	1,78%	2,33%
3 Ben Arous	27	2,96%	5,26%	5	0,68%	3,01%
4 Nabeul	60	6,57%	11,83%	46	6,30%	9,32%
5 Bizerte	50	5,48%	17,31%	41	5,62%	14,93%
6 Béja	46	5,04%	22,34%	38	5,21%	20,14%
7 Jendouba	45	4,93%	27,27%	54	7,40%	27,53%
8 Le Kef	46	5,04%	32,31%	40	5,48%	33,01%
9 Siliana	44	4,82%	37,13%	37	5,07%	38,08%
10 Zaghouan	35	3,83%	40,96%	15	2,05%	40,14%
11 Manouba	29	3,18%	44,14%	29	3,97%	44,11%
12 Sousse	35	3,83%	47,97%	30	4,11%	48,22%
13 Monastir	38	4,16%	52,14%	40	5,48%	53,70%
14 Mahdia	58	6,35%	58,49%	46	6,30%	60,00%
15 Sfax	54	5,91%	64,40%	24	3,29%	63,29%
16 Kairouan	76	8,32%	72,73%	61	8,36%	71,64%
17 Kasserine	61	6,68%	79,41%	34	4,66%	76,30%
18 Sidi Bouzid	64	7,01%	86,42%	53	7,26%	83,56%
19 Gafsa	20	2,19%	88,61%	33	4,52%	88,08%
20 Gabès	17	1,86%	90,47%	24	3,29%	91,37%
21 Médenine	24	2,63%	93,10%	11	1,51%	92,88%
22 Tozeur	14	1,53%	94,63%	21	2,88%	95,75%
23 Kébili	13	1,42%	96,06%	20	2,74%	98,49%
24 Tataouine	36	3,94%	100,00%	11	1,51%	100,00%
NORD	**403**	**44,14%**	**44,14%**	**322**	**44,11%**	**44,11%**
CENTRE	**386**	**42,28%**	**86,42%**	**288**	**39,45%**	**83,56%**
SUD	**124**	**13,58%**	**100,00%**	**120**	**16,44%**	**100,00%**
EST	**448**	**49%**		**328**	**44,93%**	
OUEST	**465**	**51%**		**402**	**55,07%**	
Total	**913**	**100,00%**		**730**	**100,00%**	

Tableau N°3. Répartition régionale des exploitations « secteur organisé »

Gouvernorat	Type		Total
	OTD	SMVDA	
Béja	0	3	3
Ben Arous	0	1	1
Bizerte	1	0	1
Jendouba	2	2	4
Kairouan	1	1	2
Kasserine	1	1	2
Manouba	0	1	1
Médenine	1	0	1
Nabeul	1	3	4
Sfax	1	0	1
Sidi Bouzid	0	1	1
Siliana	0	2	2
Sousse	1	0	1
Zaghouan	0	2	2
TOTAL	**9**	**17**	**26**

Tableau N°4. Nombre de variables des questionnaires

Questionnaire	Exploitation	CRA
Nombre total de questions	1 396	734
Questions à réponses numériques quantitatives	585	595
Questions à réponses pré-établies ou stratifiées	702	137
Questions à réponses libres	378	44
Nombre de tableaux par questionnaire	23	18

Pour les besoins de l'analyse, une quarantaine de variables génériques ont été calculées pour les deux questionnaires, soit par cumul ou sommation de certaines variables élémentaires, soit par une transformation mathématique de certaines autres.

Pour les mêmes raisons, une stratification de la majorité des variables numériques quantitatives a été opérée (classes d'âge, de revenus, de superficies...).

Le traitement statistique de base a consisté en une description plate des variables numériques quantitatives, avec comme statistiques en output la somme, la moyenne, l'écart-type, le minimum, le maximum, le mode et la médiane.

Le traitement des variables codifiées et des variables stratifiées a donné un tableau des fréquences des modalités de chacune des variables, avec mention de la fréquence et des pourcentages en colonne.

L'analyse statistique poussée, matérialisée par le croisement des variables codifiées et stratifiées les plus pertinentes a, quant à elle, généré plus de 3 300 tableaux croisés utiles pour le premier questionnaire et plus de 2 600 tableaux croisés utiles pour le deuxième questionnaire. La majorité des tableaux sont à 2 dimensions (ex : ancienneté de l'exploitation par gouvernorat...), d'autres sont à trois dimensions (ex : répartition du nombre de tracteurs par gouvernorat et par type d'exploitation...).

Le croisement de toutes les variables entre-elles aurait donné N^2-N tableaux croisés, avec N le nombre de variables codifiées ou stratifiées, soit près de 500 000 tableaux pour le premier questionnaire et près de 20 000 pour le deuxième questionnaire.

La saisie des données a été faite sur MS-ACCESS, les tests de cohérence des variables-clés, la stratification, la codification et les traitements statistiques des données ont été menés sous SPSS pour Windows, version standard 10.0.5.

1.4 Les ajustements

Les ajustements ont été effectués selon des méthodes statistiques appropriés. Ainsi l'estimation du parc « tracteurs » , « moissonneuses batteuses » et « outils d'attachement » a été basé sur les résultats des enquêtes et redressés, selon les besoins, par des estimations sur la base des résultats de l'enquête sur les structures d'exploitation du ministère de l'Agriculture (1994/1995), des importations, moyennant des hypothèses sur un taux de réforme annuel. D'autres sources ont permis la confrontation des résultats obtenus et leur confirmation, ainsi les statistiques fournies par l'Agence Technique des Transports Terrestres (ATTT) ont été utilisées pour comparer les résultats obtenus de l'estimation du parc « tracteurs » et pour en vérifier la cohérence. Cependant une source d'information pressentie au départ de l'étude, comme source de recoupements, a fait défaut : il s'agit du questionnaire proposé aux concessionnaires. Ce dernier n'a été rempli que par 3 entreprises et n'a donc pu être exploité.

Annexe 2 : Superficies et produits des principales cultures

Tableau N°5. REPARTITION DE LA SUPERFICIE CULTIVEE PAR CULTURE ET PAR GOUVERNORAT 2000/2001

Unité : Ha

Gouvernorat	Céréales	Fourrages	Légumineuses	Cultures maraichères	Arboricult.	A. Cultures + Cult.Indus.	TOTAL
TUNIS	2 010	1 090	50	420	2 890		**6 460**
ARIANA	7 850	7 830	290	1 830	4 340	30	**22 170**
MANOUBA	40 590	13 280	1 170	5 480	20 170	250	**80 940**
BEN AROUS	10 000	5 410	840	1 210	15 840	10	**33 310**
NABEUL	41 600	26 010	15 880	29 150	61 050	3 450	**177 140**
BIZERTE	86 230	67 830	15 340	11 200	21 890	3 650	**206 140**
BEJA	138 560	41 830	15 130	5 780	29 640	9 840	**240 780**
JENDOUBA	83 460	16 720	16 420	6 830	27 260	1 170	**151 860**
LE KEF	199 380	31 220	2 300	5 380	37 150	210	**275 640**
SILIANA	153 220	48 130	2 190	2 560	65 480		**271 580**
ZAGHOUAN	81 570	22 220	1 310	2 690	43 190		**150 980**
NORD	**844 470**	**281 570**	**70 920**	**72 530**	**328 900**	**18 610**	**1617 000**
SOUSSE	22 100	4 940	20	3 340	86 730	60	**117 190**
MONASTIR	790	970		3 640	75 100		**80 500**
MAHDIA	6 900	4 440	70	2 650	191 920	20	**206 000**
SFAX	4 110	11 440	550	10 290	428 010		**454 400**
KAIROUAN	113 500	13 290	150	15 690	210 840	280	**353 750**
KASSERINE	169 170	34 760	60	4 860	102 000		**310 850**
SIDI BOUZID	26 350	7 250	550	11 890	294 390	420	**340 850**
CENTRE	**342 920**	**77 090**	**1 400**	**52 360**	**1388 990**	**0 780**	**1863 540**
GAFSA	12 690	31 970	340	4 640	78 270	20	**127 930**
GABES	10 300	3 730	160	5 490	82 300	820	**102 800**
MEDENINE	16 240	290	1 350	1 150	195 670	210	**214 910**
TOZEUR		510		700	7 900		**9 110**
KEBILI		6 900		2 120	16 000		**25 020**
TATAOUINE	45 000	110	80	430	36 910		**82 530**
SUD	**84 230**	**43 510**	**1 930**	**14 530**	**417 050**	**1 050**	**562 300**
TUNISIE	**1271 620**	**402 170**	**74 250**	**139 420**	**2134 940**	**20 440**	**4042 840**

Source: Enquêtes Agricoles

Tableau N°6. EFFECTIFS DU CHEPTEL PAR GOUVERNORAT 2001

Unité : Tête

Désignation	B O V I N S					O V I N S			C A P R I N S		
	Vaches et genisses pleines			Autres	TOTAL		Autres	TOTAL		Autres	TOTAL
Gouvernorat	Race Pure	A.Races	S/Total	Bovins	Bovins	Brebis	Ovins	Ovins	Chèvres	Caprins	Caprins
Tunis	2 260	230	2 490	2 340	4 830	5 640	2 750	8 390	390	80	470
Ariana	11 900	1 600	13 500	7 260	20 760	13 700	7 300	21 000	2 350	550	2 900
Manouba	12 210	2 450	14 660	9 740	24 400	27 270	21 010	48 280	3 610	3 040	6 650
Ben Arous	1 950	6 840	8 790	7 110	15 900	24 700	16 630	41 330	7 500	3 840	11 340
Nabeul	11 450	50 760	62 210	22 340	84 550	106 800	81 210	188 010	33 000	23 790	56 790
Bizerte	30 510	42 330	72 840	42 070	114 910	175 240	100 820	276 060	48 120	18 720	66 840
Beja	19 910	55 650	75 560	24 280	99 840	243 350	210 710	454 060	25 070	28 090	53 160
Jendouba	16 960	33 530	50 490	30 540	81 030	115 000	68 820	183 820	27 510	24 540	52 050
Le Kef	5 070	15 200	20 270	16 040	36 310	362 090	294 750	656 840	22 400	23 560	45 960
Siliana	6 060	19 350	25 410	21 110	46 520	348 680	254 980	603 660	37 710	31 920	69 630
Zaghouan	4 590	8 770	13 360	9 430	22 790	164 220	152 820	317 040	15 720	17 260	32 980
N O R D	122 870	236 710	359 580	192 260	551 840	1586 690	1211 800	2798 490	223 380	175 390	398 770
Sousse	5 070	4 370	9 440	2 330	11 770	144 000	52 000	196 000	7 000	1 250	8 250
Monastir	10 230	210	10 440	10 210	20 650	53 980	60 900	114 880	1 420	1 610	3 030
Mahdia	18 850	3 420	22 270	19 950	42 220	115 000	58 050	173 050	4 050	5 270	9 320
Sfax	20 400		20 400	11 100	31 500	203 950	140 080	344	33 200	23 300	56 500

Kairouan	4 380	24 590	28 970	12 410	41 380	422 000	113 460	535 030	30 180	12 030	42 210
Kasserine	5 000	3 360	8 360	7 320	15 680	285 000	248 610	533 610	47 470	47 170	94 640
Sidi Bouzid	11 200	3 930	15 130	12 500	27 630	327 400	282 710	610 110	47 000	56 300	103 300
C E N T R E	75 130	39 880	115 010	75 820	190 830	1551 330	955 810	2507 140	170 320	146 930	317 250
Gafsa	5 730		5 730	2 870	8 600	291 870	99 360	391 230	41 000	19 300	60 300
Gabes	4 520		4 520	2 160	6 680	190 000	177 200	367 200	78 000	52 000	130 000
Medenine	1 070		1 070	1 050	2 120	189 700	120 810	310 510	115 130	77 860	192 990
Tozeur	1 110	120	1 230	680	1 910	48 000	17 000	65 000	19 500	11 000	30 500
Kebili	290		290	100	390	90 410	60 270	150 680	77 360	51 570	128 930
Tataouine	140		140	70	210	162 370	107 950	270 320	104 230	87 120	191 350
S U D	12 860	120	12 980	6 930	19 910	972 350	582 590	1554 940	435 220	298 850	734 070
T U N I S I E	210 860	276 710	487 570	275 010	762 580	4110 370	2750 200	6860 570	828 920	621 170	1450 090

Tableau N°7. REPARTITON DES SUPERFICIES, DES PRODUCTIONS ET DES RENDEMENTS CEREALIERS PAR GOUVERNORAT 2001

	Superficies emblavées (1000 Ha)				Productions (1000 Qx)				Rendements (Qx/Ha)			
Gouvernorat	Blé dur	Blé tendre	Orge + Tritic-	Total	Blé dur	Blé tendre	Orge + Tritic-	Total	Blé dur	Blé tendre	Orge + Tritic-	Total
Tunis	1,0	0,6	0,4	2,0	8,2	4,2	3,6	16,0	8,2	7,0	9,0	8,0
Ariana	3,6	1,2	2,9	7,7	84,6	31,2	44,2	160,0	23,5	26,0	15,2	20,8
Manouba	23,5	7,2	9,3	40,0	500,8	145,4	113,5	759,7	21,3	20,2	12,2	19,0
Ben Arous	4,4	1,4	4,2	10,0	67,2	25,7	45,1	138,0	15,3	18,4	10,7	13,8
Nabeul	18,1	2,3	20,9	41,3	372,0	23,0	305,0	700,0	20,6	10,0	14,6	16,9
Bizerte	60,8	9,0	13,6	83,4	1682,4	225,1	184,9	2092,4	27,7	25,0	13,6	25,1
Beja	92,5	27,3	17,2	137,0	2578,6	683,4	229,0	3491,0	27,9	25,0	13,3	25,5
Jendouba	60,5	5,6	16,8	82,9	1159,7	99,8	202,8	1462,3	19,2	17,8	12,1	17,6
Le Kef	112,8	17,3	67,1	197,2	918,2	126,3	388,3	1432,8	8,1	7,3	5,8	7,3
Siliana	85,6	21,1	45,4	152,1	960,5	231,2	370,0	1561,7	11,2	11,0	8,1	10,3
Zaghouan	37,1	17,7	25,5	80,3	427,9	196,8	165,3	790,0	11,5	11,1	6,5	9,8
NORD	499,9	110,7	223,3	833,9	8760,1	1792,1	2051,7	12603,9	17,5	16,2	9,2	15,1
Sousse	4,4	0,8	16,8	22,0	0,4	*	1,4	1,8	0,1	*	0,1	0,1
Monastir	0,2		0,6	0,8								
Mahdia	2,5		4,4	6,9	*		0,6	0,6	*		0,1	0,1
Sfax	0,6	0,1	3,1	3,8	0,4	0,1	1,3	1,8	0,7	1,0	0,4	0,5
Kairouan	63,5	4,5	45,5	113,5	337,4	37,0	152,0	526,4	5,3	8,2	3,3	4,6
Kasserine	99,0	0,5	69,7	169,2	47,0		38,8	85,8	0,5		0,6	0,5
Sidi Bouzid	15,1	1,2	10,1	26,4	198,3	1,4	99,5	299,2	13,1	1,2	9,9	11,3
CENTRE	185,3	7,1	150,2	342,6	583,5	38,5	293,6	915,6	3,1	5,4	2,0	2,7
Gafsa	9,8	0,9	2,0	12,7	7,6		3,5	11,1	0,8		1,8	0,9
Gabes	5,9		4,4	10,3								
Medenine	1,6		14,6	16,2			0,1	0,1			*	*
Tozeur												
Kebili												
Tataouine	2,5		42,5	45,0	0,1		13,5	13,6	*		0,3	0,3
SUD	19,8	0,9	63,5	84,2	7,7		17,1	24,8	0,4		0,3	0,3
TUNISIE	705,0	118,7	437,0	1260,7	9351,3	1830,6	2362,4	13544,3	13,3	15,4	5,4	10,7

Source: Enquête Céréales

Tableu N°8. EVOLUTION DES SUPERFICIES ET DES PRODUCTIONS DES PRINCIPALES LEGUMINEUSES

Année / Produit	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
FEVES ET FEVEROLES																		
Superficie (1000 Ha)	48,7	75,1	52,1	54,1	50,5	47,9	52,7	59,4	57,8	55,7	49,6	38,7	51,6	40,8	35,9	46,7	49,1	46,8
Production (1000 T)	36,0	43,0	29,0	35,0	14,3	29,5	23,4	44,3	40,0	42,5	16,4	26,4	37,3	24,0	34,3	44,6	26,5	18,9
POIS ET POIS-CHICHES																		
Superficie (1000 Ha)	48,5	51,3	51,5	48,3	51,3	35,7	52,6	79,5	70,0	49,8	28,2	23,8	35,4	25,6	21,8	24,9	21,6	13,6
Production (1000 T)	17,0	30,0	30,0	32,0	18,0	20,0	25,6	31,8	40,0	33,4	15,0	11,0	16,1	11,3	17,8	13,8	15,7	11,3

Source :D.G/E.D.A. (Enquête Agricole et Budget Economique)

Tableau N°9. EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES FOURRAGES

Unité 1000 T

Campagne / Fourrages	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Gorth	590	600	200	294	680	340	574	680	375	500	250
Ensilage	700	570	180	269	616	392	654	569	250	500	210
Fourrages en vert	1200	1300	*	1000	2200	1600	2233	2446	1800	2300	1400
Semence	*	30	5	34,5	29,9	11	21	29	14	20	7,6
Sorgho fourrager	-	-	-	-	-	-	390	393	463	483	941
Maîs fourrager	-	-	-	-	-	-	149	157	139	151	132
Luzerne	-	-	-	-	-	-	155	148	138	100	107

Tableau N°10. EVOLUTION DE LA PRODUCTION MARAICHERE

Unité: 1000 T

Année / Produit	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Pomme de terre	135	150	170	188	180	180	217	220	218	200	210	233	270	289	295	320	290	330
Tomates	430	420	418	485	400	440	530	580	550	420	480	580	700	500	663	930	950	750
Artichauts	11	11	13	14,5	15	13,5	12	9	12	13	17	22	21	24	23	19	17	20
Piments	120	140	150	150	120	110	175	180	190	180	165	150	190	186	189	185	190	214
Melons-Pastèques	300	320	340	350	250	250	450	350	380	330	375	300	370	315	300	350	370	380
Oignons	100	105	105	110	100	121	100	220	250	255	262	254	238	246	270	241	272	259
Autres légumes	235	285	290	314	285	279	320	210	200	210	215	216	217	239	251	261	270	375

Source : Budget Economique (Ministère de l'Agriculture)

Tableau N°11. EVOLUTION DE LA PRODUCTION FRUITIERE

Unité : 1000 T

Année / Produit	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Olives à huile	750	475	525	570	500	270	650	825	1325	675	1050	350	300	1550	450	900	1125	550
Agrumes	220	196	252	250	230	260	237	226	185	281	208	194	210	211	229	211	226	240
Raisins de cuve (1)	75	79	59	55	35	38	40	60	47	48	43	40	33	46	43	54	57,5	45
Raisin de table (1)	45	50	50	55	45	50	40	60	50	60	60	65	55	63	62	76	83	76
Amandes sèches	42	51	42	46	30	35	52	40	45	47	52	35	42	51	58,7	58	60	32
Abricots	19	19,5	17,5	20	14,5	18,8	17	20	20	24	26,5	26	25	26	27	30,7	28	25
Dattes (2)	62	71	85	69	70	72	81	75	75	86	74	69	74	95	103	103	105	105
Autres fruits	150	182	193	200	150	180	200	210	260	298	275	242	300	310	326	347	367	353

(1) Source : G.I. de la Vigne

(2) Source : G.I.D.

Tableau N°12. EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES AUTRESFRUITS

Unité
1000 T

Année / Produit	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Pommes	23,0	28,0	35,0	39,0	30,0	40,0	43,0	40,0	61,0	75,0	61,0	65,0	81,0	82,0	82,5	97,0	108,0	108,0
Poires	18,5	27,0	30,0	33,0	23,0	32,0	29,5	32,6	36,0	42,0	36,0	30,0	51,0	47,0	53,9	50,0	54,0	55,0
Coings	7,5	8,0	8,0	7,0	3,0	3,0	4,5	3,0	3,3	5,0	2,6	3,0	4,0	4,4	4,7	5,0	5,0	4,5
Nèfles	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,8	3,0	3,4	3,6	3,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,5	3,1
Pêches	27,0	35,0	39,0	37,0	26,0	31,0	35,0	40,0	56,0	59,0	66,0	48,0	55,0	60,0	65,0	70,0	73,0	75,0
Prûnes	11,0	12,0	6,0	7,0	5,0	6,0	6,8	8,0	8,4	10,5	11,5	9,0	10,0	9,7	13,0	15,0	15,4	15,0
Figues	23,0	24,0	24,0	26,0	15,0	22,0	27,0	28,0	32,0	35,0	30,0	26,0	30,0	26,0	26,0	30,0	30,0	19,0
Grenades	22,0	32,0	35,0	34,0	32,0	37,0	38,5	47,0	44,5	54,0	50,0	48,0	55,0	60,0	61,0	65,0	63,0	56,0
Olives de table	15,0	13,0	13,0	13,0	13,0	7,0	13,0	14,0	15,0	13,0	13,0	8,6	9,0	13,0	15,0	14,0	14,0	16,0
Pistaches	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2	1,2	1,2	1,6	1,1

Tableau N°13. PRODUCTION BRUTE DES DATTES POUR L'ANNEE 2001

Unité : Tonne

Variété / Gouvernorat	Deglet Ennour	Alligh	Autres Variétés	T O T A L
TOZEUR	23 000	5 500	7 500	**36 000**
GAFSA	2 390	810	1 710	**4 910**
GABES	-	-	17 000	**17 000**
KEBILI	40 040	*	14 670	**54 710**
TUNISIE	**65 430**	**6 310**	**40 880**	**112 620**

Source : D.G/E.D.A. (Enquête Oasis)

Tableau N°14. CULTURE DE LA VIGNE 2001

Désignation	SUPERFICIES DES VIGNOBLES		PRODUCTIONS DES VIGNOBLES		PRODUCTION
Gouvernorat	RAISIN DE CUVE (Ha)	RAISIN DE TABLE (Ha)	RAISIN DE CUVE (T)	RAISIN DE TABLE (T)	VINS, MOUTHS ET AUTRES (HL)
Tunis + Zaghouan	100	150	0 300	1 000	2 000
Ariana, Manouba et Ben Arous	1 450	2 300	3 000	44 000	20 000
Bizerte	1 700	2 000	4 000	10 000	28 000
Nabeul	12 500	3 000	35 000	12 000	250 000
Autres gouvernorats	1 250	3 050	2 700	9 000	21 000
T O T A L	**17 000**	**10 500**	**45 000**	**76 000**	**321 000**

Source : G. I. Vigne

Annexe 3 : Analyse Econométrique

Méthodologie et démarche de travail

L'analyse économétrique se base sur des modèles issus de la fonction de production de type Cobb-Douglas :

$$Y = A \prod_j (x_j)^{l}$$

où Y représente la quantité d'outputs produite à partir des différents intrants X j.

Cette fonction peut être écrite sous forme linéaire en introduisant la fonction logarithme et on a alors :

$$\text{Log } (Y) = a_0 + a_1 \text{ Log}(X_1) + \text{----------} + a_n \text{ Log } (X_n)$$

où n est le nombre d'intrants.

Les modèles qu'on va établir ont pour support de données les fiches techniques établies suite à des enquêtes effectuées auprès des agriculteurs. L'explication de ce choix et que, contrairement à l'enquête principale établie, ces fiches nous procurent des données relatives au rendement des différentes cultures et leur degré de mécanisation. Le rendement est considéré comme variable à expliquée par les variables explicatives à s'avoir la mécanisation (MECA), la main d'œuvre (MO), les engrais (ENGRAIS) et les semences (SEMENCES) qui sont exprimées respectivement en heures/hectare, en jours/hectare, en quintaux/hectare et en quintaux/hectare .

Test de Student (t-statistic)

Ce test sert à tester la significativité globale du modèle, il est élaboré à partir de la loi de Student; il permet de vérifier si un paramètre particulier est significativement différent de zéro ou non :

$$t = \frac{\beta_{Chapeau}}{\sigma_\beta}, \quad \text{avec } \beta_{chapeau} \text{ coefficient estimé de } \beta \text{ et } \sigma_\beta \text{ écart type estimé de } \beta.$$

Pour que le paramètre soit significativement différent de zéro, il faut que la valeur de t calculée soit supérieure à la valeur de t théorique (tabulée) à un seuil de significativité donné.

Test de Fisher (F-statistic)

Ce test permet de tester la significativité globale du modèle, il est élaboré à partir de la statistique de Fisher

$$F = \frac{R^2 (n-N-1)}{(1-R^2)N}, \quad \text{avec}$$

R^2 : Coefficient de détermination
n : Nombre d'observation
N : Nombre de variables explicatives

Le test de Fisher sert à tester la significativité globale du modèle. Le logiciel économétrique calcule la valeur de F, on la compare à celle correspondante dans la table de Fisher.

Le coefficient de détermination du modèle indique le taux d'explication de la variable dépendante (variable à expliquer) par les variables explicatives sélectionnées dans le modèle considéré.

R^2 = 1-(SCE/SCDT), avec SCE : Somme des carrées des erreurs
SCDT : Somme des carrés des déviations totales

Test de Durbin Watson

Pour tester l'absence d'autocorrélation on fait recours au test de Durbin et Watson dont la règle de décision est basée sur les critères de choix suivants,

Zone de refus	Zone de doute	Pas d'autocorrélation	Zone de doute	Zone de refus

0 d_u d_l **2** $4-d_u$ $4-d_l$ 4

du et dl se déduit à partir de la table de Durbin Watson, pour les valeurs de D-W proche de 2 on retient l'hypothèse d'absence d'autocorrélation, au de la de cette valeurs soit on refuse l'hypothèse d'absence d'autocorrélation, soit on entre dans la zone de doute de présence d'autocorrélation.

Annexe 4 : Tests économétriques

Les tests ont été effectués avec le logiciel E-Views.

Blé dur en sec région du Nord Ouest

Dependent Variable: **LOG(RENDEMENT)**
Method: Least Squares

Sample: 1 28
Included observations: 24
Excluded observations: 4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(MECA)	**0.705447**	0.367104	**1.921653**	0.0690
LOG(MO)	0.101376	0.084906	1.193990	0.2465
LOG(ENGRAIS)	**0.555478**	0.089736	**6.190119**	0.0000
C	-1.747086	0.907470	**-1.925228**	0.0685
R-squared	0.697191	Mean dependent var		0.615417
Adjusted R-squared	0.651770	S.D. dependent var		0.446419
S.E. of regression	0.263436	Akaike info criterion		0.321002
Sum squared resid	1.387974	Schwarz criterion		0.517344
Log likelihood	0.147980	**F-statistic**		**15.34943**
Durbin-Watson stat	**1.798122**	Prob(F-statistic)		0.000020

Blé dur en sec en Nord : Région semi aride supérieur et inférieur

Dependent Variable: **LOG (RENDEMENT)**

Sample (adjusted): 2 18
Included observations: 16
Excluded Observations: 1 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(MECA	**0.997597**	0.294084	**3.392223**	0.0060
LOG(ENGRAIS)	0.067108	0.100616	0.666973	0.5185
LOG (MO)	-0.064940	0.075648	-0.858443	0.4090
LOG (SEMENCE)	**1.53034 1**	0.395557	**3.868827**	0.0026
C	**-2.364625**	0.744327	**-3.176864**	0.0088
R-squared	0.840997	Mean dependent var		0.380691
Adjusted R -Squared	0.783178	S.D. dependent var		0.338158
S.E. of regression	0.157460	Akaike info criterion		-0.608983
Sum squared resid	0.272731	Schwarz criterion		-0.367549
Log likelihood	9.871862	**F -Statistic**		**14.54531**
Durbin -Watson stat	**2.539747**	Prob (F -Statistic)		0.000228

Blé tendre en sec en Nord

Dependent Variable: **LOG(RENDT)**
Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1 19
Included observations: 17
Excluded observations: 2 after adjustin g endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(MECA)	**0.940875**	0.292115	**3.220903**	0.0073
LOG(MO)	-0.083011	0.112660	-0.736833	0.4754
LOG(ENGRAIS)	0.355045	0.201005	1.766352	0.1027
LOG(SEMENCE)	**1.898132**	0.532847	**3.562249**	0.0039
C	-2.501695	0.858784	-2.913068	0.0130
R-squared	**0.732832**	Mean dependent var		0.769149
Adjusted R -squared	**0.643777**	S.D. dependent var		0.411137
S.E. of regression	0.245385	Akaike info criterion		0.267949
Sum squared resid	0.722564	Schwarz crit erion		0.513012
Log likelihood	2.722434	**F-statistic**		**8.228907**
Durbin -Watson stat	**2.440683**	Prob(F -statistic)		0.001963

Orge en irrigué

Dependent Variable: **LOG(RENDT)**
Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1 35
Included observations: 32
Excluded observations: 3 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(MECA)	**1.609169**	0.355613	**4.525052**	0.0001
LOG(MO)	**-0.812625**	0.154550	**-5.258002**	0.0000
LOG(ENGRAIS)	0.003721	0.184177	0.020202	0.9840
LOG(SEMENCE)	0.276341	0.657642	0.420199	0.6777
C	-2.186733	0.934488	-2.340033	0.0269
R-squared	**0.608214**	Mean dependent var		0.493631
Adjusted R-squared	0.550172	S.D. dependent var		0.642180
S.E. of regression	0.430705	Akaike info criterion		1.295814
Sum squared resid	5.008683	Schwarz criterion		1.524835
Log likelihood	-15.73303	**F-statistic**		**10.47881**
Durbin-Watson stat	**1.998020**	Prob(F-statistic)		0.000030

Annexe 5 : Structure de l'échantillon réalisé

Rappel de la méthodologie adoptée

L'élaboration des caractéristiques générales des exploitations a été effectué en se basant sur les résultats de l'enquête sur les structures des exploitations agricoles réalisée par le Ministère de l'Agriculture en 1994-95.
Trois groupes d'exploitations significativement différents eu égard au niveau d'intensification ont été considérées:

- exploitations entièrement en sec,
- exploitations entièrement en irrigué
- et exploitations mixtes (comportant au moins 5% de la superficie en irrigué)

Au niveau de chaque système et pour tenir compte de l'effet taille (économie, déséconomie d'échelle) quatre strates de superficie ont été distinguées:

- < 5 ha (dénommée M1)
- de 5 à 10 Ha (dénommée M2)
- de 10à 50 Ha (dénommée M3)
- et > 50 Ha (dénommée M4)

Au niveau des exploitations en sec et par rapport à l'objectif de l'étude, cette stratification a l'avantage de distinguer la micro-exploitation de subsistance (<5 ha), de la moyenne et de la grande exploitation plus liée au marché. Ce découpage a permis de distinguer des groupes globalement de comportement différent eu égard au degré d'intensification.

L'échantillon de base a été calé sur les résultats de l'enquête de 1994, ajustés pour les besoins de l'étude par une pondération relativement plus importante pour les exploitations situées au Nord, par une représentation relativement plus importante des grandes exploitations (> 50 ha) et par une représentation relativement plus importante du secteur irrigué.

L'échantillon réalisé se présente comme suit :

		Moins de 5 ha											
		Modèle d'exploitation selon le système de production									Total		
		En sec			Mixte			En irrigué					
		Effectif	% en ligne	% en colonne	Effectif	% en ligne	% en colonne	Effectif	% en ligne	% en colonne	Effectif	% en ligne	% en colonne
Gouvernorat	Tunis	5	2,00%	83,30%	1	1,50%	16,70%				6	1,50%	100,00%
	Ariana	1	0,40%	50,00%				1	1,10%	50,00%	2	0,50%	100,00%
	Ben Arous				1	1,50%	33,30%	2	2,20%	66,70%	3	0,70%	100,00%
	Nabeul	7	2,80%	21,20%	11	16,40%	33,30%	15	16,90%	45,50%	33	8,00%	100,00%
	Bizerte	11	4,30%	52,40%	6	9,00%	28,60%	4	4,50%	19,00%	21	5,10%	100,00%
	Beja	15	5,90%	71,40%	5	7,50%	23,80%	1	1,10%	4,80%	21	5,10%	100,00%
	Jendouba	11	4,30%	55,00%	3	4,50%	15,00%	6	6,70%	30,00%	20	4,90%	100,00%
	Le Kef	15	5,90%	75,00%	3	4,50%	15,00%	2	2,20%	10,00%	20	4,90%	100,00%
	Siliana	16	6,30%	80,00%	4	6,00%	20,00%				20	4,90%	100,00%
	Zaghouan	12	4,70%	75,00%	4	6,00%	25,00%				16	3,90%	100,00%
	Manouba	11	4,30%	68,80%				5	5,60%	31,30%	16	3,90%	100,00%
	Sousse	7	2,80%	50,00%	4	6,00%	28,60%	3	3,40%	21,40%	14	3,40%	100,00%
	Monastir	12	4,70%	54,50%	8	11,90%	36,40%	2	2,20%	9,10%	22	5,40%	100,00%
	Mahdia	14	5,50%	73,70%	5	7,50%	26,30%				19	4,60%	100,00%
	Sfax	13	5,10%	65,00%	4	6,00%	20,00%	3	3,40%	15,00%	20	4,90%	100,00%
	Kairouan	30	11,80%	81,10%	1	1,50%	2,70%	6	6,70%	16,20%	37	9,00%	100,00%
	Kasserine	17	6,70%	94,40%				1	1,10%	5,60%	18	4,40%	100,00%
	Sidi Bouzid	18	7,10%	85,70%	1	1,50%	4,80%	2	2,20%	9,50%	21	5,10%	100,00%
	Gafsa	7	2,80%	50,00%	3	4,50%	21,40%	4	4,50%	28,60%	14	3,40%	100,00%
	Gabes	7	2,80%	53,80%				6	6,70%	46,20%	13	3,20%	100,00%
	Mednine	20	7,90%	95,20%	1	1,50%	4,80%				21	5,10%	100,00%
	Tozeur				1	1,50%	7,10%	13	14,60%	92,90%	14	3,40%	100,00%
	Kebili							13	14,60%	100,00%	13	3,20%	100,00%
	Tataouine	5	2,00%	83,30%	1	1,50%	16,70%				6	1,50%	100,00%
Total		254	100,00%	62,00%	67	100,00%	16,30%	89	100,00%	21,70%	410	100,00%	100,00%

		5 à <10 ha											
		Modèle d'exploitation selon le système de production									Total		
		En sec			Mixte			En irrigué					
		Effectif	%en ligne	%en colonne	Effectif	%en ligne	%en colonne	Effectif	%en ligne	%en colonne	Effectif	%en ligne	%en colonne
Gouvernorat	Tunis	3	2,20%	75,00%				1	3,60%	25,00%	4	2,00%	100,00%
	Ariana				1	2,80%	33,30%	2	7,10%	66,70%	3	1,50%	100,00%
	Ben Arous	3	2,20%	60,00%	1	2,80%	20,00%	1	3,60%	20,00%	5	2,50%	100,00%
	Nabeul	5	3,70%	38,50%	1	2,80%	7,70%	7	25,00%	53,80%	13	6,50%	100,00%
	Bizerte	3	2,20%	33,30%	4	11,10%	44,40%	2	7,10%	22,20%	9	4,50%	100,00%
	Beja	7	5,20%	70,00%	1	2,80%	10,00%	2	7,10%	20,00%	10	5,00%	100,00%
	Jendouba	4	3,00%	50,00%	1	2,80%	12,50%	3	10,70%	37,50%	8	4,00%	100,00%
	Le Kef	7	5,20%	70,00%	2	5,60%	20,00%	1	3,60%	10,00%	10	5,00%	100,00%
	Siliana	6	4,40%	100,00%							6	3,00%	100,00%
	Zaghouan	6	4,40%	85,70%	1	2,80%	14,30%				7	3,50%	100,00%
	Manouba	2	1,50%	33,30%				4	14,30%	66,70%	6	3,00%	100,00%
	Sousse	4	3,00%	50,00%	3	8,30%	37,50%	1	3,60%	12,50%	8	4,00%	100,00%
	Monastir	5	3,70%	55,60%	4	11,10%	44,40%				9	4,50%	100,00%
	Mahdia	11	8,10%	84,60%	2	5,60%	15,40%				13	6,50%	100,00%
	Sfax	10	7,40%	76,90%	2	5,60%	15,40%	1	3,60%	7,70%	13	6,50%	100,00%
	Kairouan	18	13,30%	90,00%	1	2,80%	5,00%	1	3,60%	5,00%	20	10,10%	100,00%
	Kasserine	15	11,10%	75,00%	4	11,10%	20,00%	1	3,60%	5,00%	20	10,10%	100,00%
	Sidi Bouzid	17	12,60%	81,00%	4	11,10%	19,00%				21	10,60%	100,00%
	Gafsa	3	2,20%	75,00%	1	2,80%	25,00%				4	2,00%	100,00%
	Gabes	1	0,70%	50,00%				1	3,60%	50,00%	2	1,00%	100,00%
	Mednine	1	0,70%	100,00%							1	0,50%	100,00%
	Tozeur												
	Kebili												
	Tataouine	4	3,00%	57,10%	3	8,30%	42,90%				7	3,50%	100,00%
Total		135	100,00%	67,80%	36	100,00%	18,10%	28	100,00%	14,10%	199	100,00%	100,00%

		10 à <50 ha											
		Modèle d'exploitation selon le système de production									Total		
		En sec			Mixte			En irrigué					
		Effectif	%en ligne	%en colonne	Effectif	%en ligne	%en colonne	Effectif	%en ligne	%en colonne	Effectif	%en ligne	%en colonne
Gouvernorat	Tunis	2	1,20%	66,70%	1	3,00%	33,30%				3	1,50%	100,00%
	Ariana							1	12,50%	100,00%	1	0,50%	100,00%
	Ben Arous	8	4,90%	57,10%	6	18,20%	42,90%				14	6,80%	100,00%
	Nabeul	2	1,20%	25,00%	3	9,10%	37,50%	3	37,50%	37,50%	8	3,90%	100,00%
	Bizerte	9	5,50%	69,20%	4	12,10%	30,80%				13	6,30%	100,00%
	Beja	9	5,50%	100,00%							9	4,40%	100,00%
	Jendouba	7	4,30%	70,00%	3	9,10%	30,00%				10	4,90%	100,00%
	Le Kef	8	4,90%	100,00%							8	3,90%	100,00%
	Siliana	10	6,10%	83,30%	2	6,10%	16,70%				12	5,90%	100,00%
	Zaghouan	4	2,40%	100,00%							4	2,00%	100,00%
	Manouba	2	1,20%	50,00%	1	3,00%	25,00%	1	12,50%	25,00%	4	2,00%	100,00%
	Sousse	5	3,00%	71,40%	1	3,00%	14,30%	1	12,50%	14,30%	7	3,40%	100,00%
	Monastir	2	1,20%	50,00%	2	6,10%	50,00%				4	2,00%	100,00%
	Mahdia	16	9,80%	84,20%	3	9,10%	15,80%				19	9,30%	100,00%
	Sfax	14	8,50%	82,40%	1	3,00%	5,90%	2	25,00%	11,80%	17	8,30%	100,00%
	Kairouan	13	7,90%	92,90%	1	3,00%	7,10%				14	6,80%	100,00%
	Kasserine	14	8,50%	87,50%	2	6,10%	12,50%				16	7,80%	100,00%
	Sidi Bouzid	15	9,10%	88,20%	2	6,10%	11,80%				17	8,30%	100,00%
	Gafsa	1	0,60%	100,00%							1	0,50%	100,00%
	Gabes	2	1,20%	100,00%							2	1,00%	100,00%
	Medenine	2	1,20%	100,00%							2	1,00%	100,00%
	Tozeur												
	Kebili												
	Tataouine	19	11,60%	95,00%	1	3,00%	5,00%				20	9,80%	100,00%
Total		164	100,00%	80,00%	33	100,00%	16,10%	8	100,00%	3,90%	205	100,00%	100,00%

Annexe 6 : Présentation de la méthode de décomposition du coût

Pour pouvoir estimer le CRI, il faut tout d'abord commencer par décomposer le coût de production de chaque produit agricole. Le tableau de décomposition de coûts se présente sous la forme suivante :
Colonne (1) : libellé des intrants : main d'œuvre, engrais, produits de traitements, traction mécanique, etc.
Colonne (2) : les unités : journées de travail, quintaux (semences, engrais), litres (produits de traitement), heures (traction mécanique), etc.
Colonne (3) : les quantités physique d'intrants par hectare cultivé
Colonne (4) : le prix unitaire de l'intrant (le prix payé par l'exploitant)
Colonne (5) : le coût par hectare pour chaque intrant (coût financier)= (3)*4).
Colonne (6) : les subventions (valeur négative) ou les taxes (valeur positive) indirects sur la composante non échangeable de l'intrant.
Colonne (7) : les subventions (valeur négative) ou les taxes (valeur positive) indirects sur la composante échangeable de l'intrant.
Pour les deux colonnes (6) et (7) il s'agit des taxes prélevés ou de subventions accordés sur des intrants qui entrent dans la production de l'intrant concerné. Par exemple, concernant la traction mécanique, le coût d'une heure d'utilisation se décompose en matériel importé, carburants main d'œuvre, etc. le carburant étant subventionné, la subvention correspondante apparaît avec un signe négatif en tant que subvention indirect u un intrant échangeable. Si la main d'œuvre étai aussi subventionnée, le montant de la subvention aurait été enregistré comme subvention sur un intrant non échangeable.
Colonne (8) : le coût par hectare de l'intrant net des subventions ou des taxes indirects = (5)-(6)-(7).
Colonne (9) : taxes et subventions directes sur les non échangeables.
Colonne (10) : taxes et subventions directes sur les échangeables.
Pour les deux colonnes précédentes, (9) et (10), il s'agit de taxes prélevées directement ou de subventions accordées directement sur l'achat de l'intrant concerné. Dans le cas d'un intrant échangeable, la taxe est le droit de douane.
Colonne (11) : coût net de toutes taxes et subvention= (8)-(9)-(10)
Colonne (12) : valeur de la composant échangeable de l'intrant, nette de toutes les taxes et les subvenions (qui est le coût de cette composante évalué aux prix frontières ou internationaux).
Colonne (13) : coût de la main d'œuvre (payé par l'exploitant).
Colonne (14) : coût de capital (payé par l'exploitant).
Colonne (15) : coût de la terre (payé par l'exploitant).
L'aboutissement de toutes ces décompositions des coûts est l'estimation du coût en ressources intérieures qui est donné par la formule ci-dessus. Le dénominateur est la valeur ajoutée internationale par unité du produit agricole concerné (par quintal dans le cas du blé). Il est égal à la différence entre le prix international du produit et le coût des intrants échangeables évalué aux prix internationaux, les prix internationaux étant des prix frontière. Cette valeur ajoutée internationale est corrigée par un coefficient de conversion de taux de change. Le coût des intrants échangeables est donné par le total de la colonne (12) du tableau 1. Le numérateur est la valeur ajoutée intérieure (par unité d'output tel qu'un quintal de blé), évaluée aux prix de référence des facteurs primaires, main d'œuvre, capital et terre. Cette valeur ajoutée est le coût de ces facteurs à des prix économiques traduisant leurs coûts d'opportunité.

	-1	-2	-3	-4	5)	-6	-7	8)	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15
Main d'ouvre															
▪ Total main d'œuvre															
▪ Salaire imputé de l'exploitant															
Semences															
▪ Traditionnelles															
▪ Certifiées															
Autres intrants															
▪ *Produits de traitement*															
DAP															
Super 45%															
Ammonitre 33%															
▪ *Sacheries*															
Traction mécanique															
▪ Préparation et épandage, semis															
▪ Moissonneuse batteuse															
▪ Pressage															
▪ Transport															
Fermage et fonds de roulement															
▪ Fermage															
▪ Fonds de roulement															
Livraison au point d'achat :															
Transport															
Coût de production (grain)															
Valeur de balles de paille															
Coût de production															
Rendement céréales															
Coût de production par quintal															
Total															
Valeur ajoutée brute															
Valeur ajoutée aux prix de référence															

Commentaires sur la méthode de décomposition de coût

▪ Main d'œuvre

Total main d'œuvre : Le total de main d'œuvre est déterminé à partir de fiches techniques, c'est le total de main d'œuvre salarié comptée en jour de travail. Son coût est estimé à partir des coûts des années précédentes.

- **Les semences**

On distingue entre les semences traditionnelles et les semences certifiées, celles ci sont utilisées dans les grandes exploitations. Les des semences sont fournies à partir des fiches techniques issues de l'enquête et sont exprimées en quintaux par hectare. Leurs prix sont estimés à partir des prix des années précédentes.

- **Autres intrants**

Engrais chimiques : Les engrais chimiques considérés sont ceux les plus utilisées dans la culture céréalière, à savoir le DAP, le super 45 %, et l'amonitre. Ils sont fournies par les fiches techniques et dont exprimées en quintaux par hectare.

Nombre de sacheries : sont fournies à partir des fiches techniques.

- **Traction mécanique**

Travaux mécanisés sauf récolte : Ces travaux comprennent le déchaumage, gros et moyen labour, l'épandage de fumier et d'engrais, les quatre types de recroisement, le semis, l'hersage, le roulage et le désherbage. Ils sont exprimés en heures de travail fournies de fiches techniques.

Moissonneuses-batteuses : la durée d'utilisation de la moissonneuse-batteuse est fournie est exprimée en heure à partir des fiches techniques.*Presse et transport* : cela correspond à la presse et le transport de balle résultant après la récolte.

- **Fermage et fonds de roulement**

Fermage : Il est considéré comme le coût de location de la terre, sa valeur dépend de rendement réalisé par l'exploitation agricole.

Fonds de roulement : les fonds de roulement (f) est donnée par la formule suivante :

F= (coût de la main d'œuvre + coût des autres intrants+ coût de la traction mécanique- le salaire imputé aux exploitants + le coût de transport) * 10 %, où 10% représente le taux d'intérêt.

- **Livraison au point d'achat**

La livraison au point d'achat concerne le transport de la récolte agricole. Sa valeur est le rendement de l'exploitation agricole, fourni à partir des fiches

techniques et exprimé en quintaux, multiplié par le coût de transport d'un quintal de céréales, fourni à partir de la fiche « p_intrants_f.xls »relatif aux prix et exprimé en dinar.

- **Coût de production (financier)**

Le coût de production par hectare est calculé par la somme de tous les coût calculée précédemment moins la valeur de la vente des balles de paille résultante après la récolte.

- **Rendement**

Le rendement est donné directement au niveau de fiches techniques.

Dans les estimations de l'étude, les prix de référence ont été appliqués uniquement au travail et aux ressources en devises (produits échangeables), l'hypothèse de travail pour le capital et la terre étant que les prix financiers reflètent leurs coûts d'opportunité respectifs. Pour la main d'œuvre la législation de salaire minimum agricole (SMAG) aurait introduit un écart entre ce salaire et le coût d'opportunité de la main d'œuvre agricole, essentiellement de type non qualifié, qui est le revenu gagné dans les activités informelles.[1] Des travaux antérieurs (Institut d'Economie Quantitative) ont estimé le salaire de référence en Tunisie à environ 80% du salaire payé. Cette estimation est retenue aussi dans cette étude. Quant au taux de change de référence il a été fondé sur l'approche suivante. Les droits de douane prélevés sur les importations réduisent le volume de celles-ci par rapport à une situation de libre échange. Puisque le coût en ressources intérieures traduit le coût réel des ressources engagées pour économiser ou gagner des ressources en devises (valeur ajoutée aux prix internationaux), celles-ci doivent être évaluées au prix des devises en libre échange. Toutes choses étant égales par ailleurs, le démantèlement des droits de douane entraînera une dépréciation du dinar. On obtient ainsi une dépréciation compensatrice et un coefficient de conversion pour le taux de change estimé par la formule suivante :

$$\frac{TCR}{TCO} = \frac{[\frac{d}{1+d}+1](M\eta_M + X\eta_X)}{M\eta_M + X\eta_X}$$

Avec :

TCR : Taux de change de référence

TCO : Taux de change officiel

[1] L'hypothèse retenue est que les exploitants respectent la législation de salaire minimum dans l'agriculture.

d : Droit de douane moyen

M : valeur en DT de la totalité des importations de marchandises CAF

X : valeur en DT de la totalité des exportations de marchandises FOB

η_M et η_X sont respectivement les élasticités prix des importations et des exportations tunisiennes.

Exemple de calcul de CRI

Il faut noter que les indicateurs sont donnés par :

- Modèle d'exploitation : inférieur 5 hectares (M1), entre 5 et 10 hectares (M2), entre10 et 50 hectares (M3), supérieur à 50 hectare (M4).
- Par gouvernorat

Le tableau suivant nous fournit un exemple de calcul de CRI du blé dur en sec dans le gouvernorat de Jendouba pour le modèle d'exploitation (M1).

Produit: Blé dur jendouba

Modèle M1 en sec	
Coût financier/quintal	20,12
Excédent financier	**9,38**
Coût économique	18,11
Valeur internationale des intrants échangeables	8,07
Valeur internationale corrigée des échangeables	8,87
Valeur intérieure des intrants échangeables	8,72
Valeur ajoutée intérieure	20,78
Valeur ajoutée internationale	14,61
Valeur internationale corrigée par le TCR	13,29
Profit économique	4,57
Profit économique corrigé	4,15
Prix intérieur du produit	**29,5**
Prix équivalent- frontière	**22,68**
CPN du produit	1,3
CPN corrigé	1,18
CPN sur les intrants	1,08
CPE (avec profit net)	1,42
CPE corrigé par le TCR	1,29
Valeur ajoutée intérieure (aux prix de référence))	10,69
CRI non corrigé par le taux de change de référence	0,73
CRI corrigé par le taux de change de référence	**0,67**
Taux de change de référence	1,1

Remarque :

Outre le calcul de CRI, on peut aussi le Coefficient de Protection Nominale (CPN) et le Coefficient de Protection Effectif (CPE) puisque leur calcul est aussi possible à partir du tableau de décomposition de coût.

Indications de calcul :

- Coût financier/quintal : Ce coût est lu directement à partir du tableau de décomposition du coût élaboré.
- Excédent financier = Prix intérieur du produit (DT/quintal) - Coût financier/quintal.
- Coût économique = Coût financier/quintal – taxes/subventions directes et indirectes.
- Valeur internationale des intrants échangeables : est lue directement à partir du tableau de décomposition du coût élaboré.
- Valeur internationale corrigée des échangeables = Valeur internationale des intrants échangeables /TCR.
- Valeur intérieure des intrants échangeables : est lue directement à partir du tableau de décomposition du coût élaboré.
- Valeur ajoutée intérieure = Prix intérieur du produit - Valeur intérieure des intrants échangeables.
- Valeur ajoutée internationale = Prix équivalent- frontière - Valeur internationale des intrants échangeables.
- Valeur internationale corrigée par le TCR = Valeur ajoutée internationale /TCR.
- Profit économique = Prix équivalent- frontière - Coût économique.
- Profit économique corrigé = Profit économique/TCR.
- Prix intérieur du produit.
- Prix équivalent- frontière.
- CPN du produit = Prix intérieur du produit / Prix équivalent- frontière.

- CPN corrigé = CPN du produit / TCR.
- CPN sur les intrants = Valeur intérieure des intrants échangeables / Valeur internationale des intrants échangeables.
- CPE (avec profit net) = Valeur ajoutée intérieure / Valeur ajoutée internationale.
- CPE corrigé par le TCR = CPE / TCR.
- Valeur ajoutée intérieure (aux prix de référence) est lue directement à partir du tableau de décomposition du coût élaboré.
- CRI non corrigé par le taux de change de référence = Valeur ajoutée intérieure (aux prix de référence) / Valeur ajoutée internationale.
- CRI corrigé par le taux de change de référence = CRI non corrigé par le taux de change de référence / TCR.

Annexe 7 : Le SIG Machinisme agricole

1. Applications en Tunisie : cas des cartes agricoles régionales

Piloté à l'échelle nationale et régionale, conçu comme un modèle de planification et un outil de gestion, le projet «cartes agricoles régionales» a un double objectif. Un premier objectif de conduite de politique agricole, nécessairement de niveau national, avec la finalité d'aboutir à une stratégie nationale agricole «régionalisée» qui reflète les spécificités de l'espace agricole et la différenciation performancielle des produits qui en découle. Un deuxième objectif organisationnel de renforcement des capacités de gestion des CRDA, en mettant à leur disposition un outil de gestion intégré qui permet d'avoir une vision harmonisée sur l'espace agricole de la région, ses ressources, ses potentialités, ses points forts et ses lieux de vulnérabilité.

Les cartes agricoles régionales s'articulent autour de 3 grands volets à savoir :

les cartes d'occupation des sols qui permettent de connaître l'état des lieux de l'allocation actuelle des terres en tant que résultante finale de choix technico-économique et de systèmes de production actuellement en vigueur.

les cartes de vocation agronomique qui permettent d'identifier l'écart entre le réel de l'affectation culturale actuelle (occupation du sol) et d'affectation optimale des sols du point de vue des ressources physiques et du milieu naturel.

les cartes de vocation agro-économique qui ont pour objet de mesurer la compétitivité d'un produit, soit une approche économique qui détermine ce que rapporte en devises, la production de l'équivalent d'un dinar de production, du produit en question, en termes d'exportation ou d'import – substitution. L'analyse économique tient compte des paramètres socio-économiques, en particulier les systèmes de production et les systèmes de prix.

Les données issues de la carte « fonds de carte » constituent en elles-mêmes des informations importantes pour les CRDA. Outre qu'elles rassemblent dans un même système toutes les données pertinentes se rapportant aux divers thèmes de l'agriculture du gouvernorat et qui peuvent facilement être périodiquement mis à jour, elles fournissent toute sorte de statistiques sur la structure de l'espace et constituent un instrument important de repérage et de croisement avec les cartes thématiques et permettent de décrire l'environnement en termes de découpage administratif, d'infrastructures, de réseaux, etc....

La carte « fonds de carte » constitue en soi un acquis qui constitue le noyau d'un futur système d'information géographique régional et d'aménagement du territoire. En effet, il suffirait, particulièrement pour les régions de l'intérieur à dominante agricole, d'intégrer les données géographiques relatives aux

équipements socio-collectifs et au secteur secondaire ainsi que les partis d'aménagement générés par les différents types de schémas urbains ou d'aménagement du territoire pour obtenir un instrument de pilotage multisectoriel à l'échelle de l'ensemble de la région.

La visualisation sur fond de carte des routes et pistes agricoles, des infrastructures hydrauliques, des Centres de stockage, de transformation ou de conditionnement, des Centres urbains de consommation, permet, en croisement avec la carte d'occupation du sol, d'analyser la disposition spatiale des bassins de production par rapport à l'infrastructure économique et aux Centres urbains de consommation et de juger de la pertinence de cette disposition.

La mise en œuvre des capacités techniques du système d'information géographique, appliquée à la carte d'occupation des sols, permet d'élaborer toute sorte de chiffrage relatif à la structure intersectorielle de l'appareil productif agricole afin de mesurer entre autre le caractère diversifié et donc équilibré de la région en question.

La carte de vocation agronomique est une carte, permettant, pour les projets d'aménagement et de valorisation du potentiel agricole, d'orienter les choix, sur la base des bassins potentiels de production délimités par cette carte. A titre indicatif, le croisement de la carte de vocation agronomique et des thèmes nappes profondes (avec leurs attributs), périmètres irrigués, forages et piézomètres (avec leurs attributs) de la carte fond de cartes permet le positionnement des aires potentiellement irrigables. A l'inverse, avec la disponibilité d'une ressource en eau supplémentaire, le choix et la délimitation des zones irrigables peut s'articuler sur la carte de vocation agronomique en irrigué.

2. Conception d'un système d'information géographique pour le projet machinisme agricole

La base de données « S.I.G. Machinisme agricole » conçue à l'occasion de cette étude est une base de données compatible avec le modèle S.I.G. du projet « cartes agricoles régionales ».

Le but recherché étant :

- de renforcer l'ordonnancement des données collectées du secteur agricole autour du noyau de base de données S.I.G. déjà créé à l'échelle centrale et au niveau de tous les C.R.D.A.
- de visualiser la distribution spatiale du matériel agricole, elle permettra aussi d'identifier les liaisons spatiales entre les différents opérateurs du secteur et mettre ainsi en évidence les incohérences.
- d 'établir les liens avec les autres données du S.I.G. « cartes agricoles régionales » la carte « machinisme agricole » permettra de fournir des éléments explicatifs pertinents sur la dynamique du secteur.

Le modèle conceptuel des données, le contenu de la base de données ainsi que le fonctionnement du système et le croisement des données feront l'objet d'une note technique qui accompagnera la base de données qui sera fournie au client sur CD Rom.

Annexe 8 : Cahier de charges des concessionnaires de matériel agricole

CONCESSIONNAIRE EN MATERIELS AGRICOLES

CONDITIONS D'EXERCICE DE BASE:

1) Infrastructure:

-Magasin de vente et de stockage des pièces de rechange: 500 m² couvert.

-Atelier: 500 m² couvert

-Parking de service 200 m² (couvert ou non)

-Doit en outre disposer de points de vente de pièces de rechange et de réparation au Nord, au Centre, au Sud et à l'Ouest du pays

(Exploitation directe ou indirecte par contrat ou convention).

2) Equipement :

a) Manutention:

-2 palans ou 2 potences

-1 chariot élévateur et transpalette

b) Diagnostic:

-1 banc d'essai des pompes d'injection (possibilité de sous-traitance par contrat).

c) Réparation:

- Outillage divers spécifique et hydraulique

-1 compresseur

-1 presse

-1 poste de soudure

3) Véhicules d'intervention:

-Un moyen de transport de tracteurs (possibilité de sous-traitance par contrat)

-1 voiture de dépannage

4) Personnel technique:

-2 techniciens réceptionnistes en matériel agricole

-Atelier:

-1 chef d'atelier (ingénieur) ayant subi une formation auprès de constructeur

-1 technicien supérieur en mécanique

-1 technicien supérieur en électromécanique

-1 technicien en hydraulique

- Des aides techniciens

- Magasins pièces de rechange: des magasiniers et vendeurs.

Annexe 9 : Termes de référence de l'étude

ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE ET DES PERSPECTIVES D'AVENIR DU SECTEUR DU MACHINISME AGRICOLE EN TUNISIE

Introduction :

La mécanisation agricole est relativement développée en Tunisie. Elle concerne environ 82% des 47 I. 000 exploitants agricoles et environ 4 millions d'hectares, soit les 4/5 de la superficie agricole cultivable. Le reste est conduit en traction animale.

(Zones inaccessibles à la traction motorisée, morcellement poussé et insuffisance du parc tracteurs).

La superficie emblavée en céréaliculture est la plus mécanisée par rapport à celle en arboriculture et en maraîchage. L'investissement en matériels agricoles a été largement consolidé au cours du IX Plan. En effet, il est passé de 385 millions de dinars au cours du VIII Plan à 570 millions de dinars au cours du IX Plan, soit une augmentation de 50% environ.

Compte tenu de l'enquête se rapportant aux structures des exploitations agricoles, réalisée par le Ministère de l'Agriculture (1994-1995), et des taux de renouvellement et d'extension, le parc est estimé à 40 000 tracteurs et 3300 moissonneuses- batteuses à la veille du Xième Plan. Le niveau de mécanisation est en général loin de l'optimum, vu que l'équipement dont disposent la plupart des agriculteurs est réduit le plus souvent au tracteur, à la charrue et éventuellement au pulvérisateur; quant aux autres équipements, ils font souvent défaut ou utilisés rarement.

Le Service après-vente est assuré par une dizaine de concessionnaires dont la majorité est présente à l'échelle régionale à travers des succursales, représentants ou revendeurs. L'activité négoce est primordiale et prédomine les autres activités. D'une façon générale, les agriculteurs ont recours essentiellement à des- ateliers privés de dépannage et très rarement aux services des concessionnaires après la période de garantie.

Depuis l'année 1988, l'importation de la plupart des engins est rendue libre, ce qui a favorisé la prolifération des marques de matériels et l'apparition de certains problèmes au niveau du service après-vente. Les importations suivent les conditions climatiques de l'année et elles peuvent varier du simple au double.

La fabrication locale de matériels agricoles n" est pas très développée, elle se limite particulièrement à la fabrication des outils de travail du sol, de traitement et de fertilisation et des remorques et citernes. L'industrie locale bénéficie d'une réelle protection douanière, et en l'absence d'un p1an de mise à niveau ce secteur risque de ne pas être compétitif par rapport au matériel importé.

Les prestations de services en motoculture sont assurées actuellement en grande partie par une minorité d'agriculteurs privés propriétaires de matériels (environ 6%), ce qui est de nature à engendrer des problèmes de disponibilité de matériel pendant les périodes de pointe des travaux et de qualité des services rendus aux .agriculteurs par manque de qualification des prestataires de ces services.

La recherche dans le domaine du machinisme agricole est assurée par des f~ instituts de recherche et d'enseignement, tels que l'Institut National de Recherche en Génie Rural des Eaux et Forêts, les Ecoles Supérieures d'Enseignement Agricole, l'Institut de l'Olivier, et l'Institut des Régions Arides. Les résultats auxquels sont arrivés les différents instituts de recherche demeurent encore très modestes par rapport à la taille et à l'importance des problèmes posés.

Quant à la formation dans le domaine de la mécanisation agricole, elle est assurée par de nombreuses institutions telles que les Ecoles Supérieures d'Enseignement Agricole pour la formation d'ingénieurs et de techniciens, l'Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricole pour la formation professionnelle. D'une façon générale, la formation est en déphasage par rapport à l'évolution technologique rapide des moyens et des équipements agricoles.

Par ailleurs, en raison du caractère particulier de l'activité de motoculture (matériels coûteux et utilisés dans des conditions difficiles, déplacements fréquents, concurrence des privés, etc.) la plupart des coopératives agricoles (au nombre de 200 environ) ont montré beaucoup de réticence quant à la pratique de ce type d'activité. Néanmoins, certaines d'entre elles ont commencé à jouer un rôle important dans l'organisation des services et la coordination entre les différents prestataires privés et i les agriculteurs locataires. 1

Compte tenu de ces mutations vécues et des défis de l'avenir, la redéfinition d'une nouvelle politique en matière de mécanisation s'impose à plus d'un titre. Cette politique devrait recentrer le rôle de l'Etat pour ce qui est de la réglementation et de définir les nouvelles orientations en matière de mécanisation capable d'accompagner le développement agricole.

A cet effet la Direction Générale de Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux se propose de réaliser une étude sur la situation actuelle et les perspectives d'avenir du secteur de machinisme agricole en Tunisie en tenant compte des orientations de développement du secteuragricole.

I- Objet et consistance de l'étude:

L'étude à pour objet le diagnostic du secteur du Machinisme Agricole en Tunisie en vue de sa mise à niveau et la projection des actions nécessaires compte tenu des mutations vécues et des défis à venir que connaîtrait le secteur agricole à l'horizon 2020

L'étude se déroulera en trois phases, à savoir:

Phase 1: Analyse- diagnostic de la situation actuelle:

Il s'agit de l'analyse-diagnostic de la situation actuelle du secteur du machinisme agricole à partir des données disponibles complétées par une enquête par sondage tant auprès des prestataires de services (fournisseurs, loueurs, réparateurs) qu'auprès des agriculteurs et autres intervenants. L'enquête

auprès des agriculteurs doit être établie sur la base d'un certain nombre de critères à définir par l'Ingénieur- Conseil et discutés avec l'Administration tels que les structures socio-foncieres, les systèmes de production, etc.., et ce en vue de relater les problématiques qui entravent le développement de la mécanisation à l'échelle du pays. l'Ingénieur-Conseil proposera dans sa méthodologie d'intervention la nature des enquêtes complémentaires à effectuer, leur envergure, les équipes à mobiliser pour faire les enquêtes, etc.. .en fonction des besoins de l'étude et en s'appuyant sur les résultats de l'enquête sur les structures des exploitations agricoles (1994 -1995) menée par le Ministère de l'Agriculture.

Ainsi, l' analyse- diagnostic à réaliser au cours de cette phase concernera :

A- Les structures socio- foncières :

Il s'agit de dresser une typologie des exploitations agricoles compte tenu de :

-La taille de l'exploitation.

-Le mode de faire valoir. (location, exploitation directe...)

-Les caractéristiques pédologiques des terres cultivées.

-L'âge et le niveau d'instruction des agriculteurs.

B- Les systèmes de production:

Il s'agit d'identifier les principaux systèmes de production adoptés par région et leur classification par groupe tout en étudiant le mode de conduite des cultures au niveau de ces systèmes.

C- L'état actuel du parc de matériel agricole:

-La consistance du parc: (répartition par région, par âge et par taille d'exploitation, puissances, marques, types de matériels, l'extension et le renouvellement annuels du parc, etc..)

-Les importations: évaluation des importations, les gammes de puissances importées

-La production locale: la gamme de matériel, la qualité des produits fabriqués localement, évolution de la production, les coûts de production, contraintes, etc...

-Le matériel d'élevage: -répartition, état de matériel, niveau d'instruction des utilisateurs, maintenance, contraintes...

-La gestion du parc: les critères de choix de matériel, la gestion de matériel, taux d'utilisation, l'adaptation de tracteur-outils aux conditions du milieu, l'entretien et la maintenance, etc... .

-Le coût de mécanisation: La détermination et l'analyse du coût/opération culturale/ha et le coût de la mécanisation par rapport au coût total de la production, etc...

-Le niveau d'équipement: indicateurs de niveau de mécanisation (Cv/ha, ha/traceur), situation par rapport au besoin de l'agriculture, etc...

-Le service après- vente: répartition, qualité du service rendu, coût d'intervention, problèmes, etc...

-Les prestations de services en motoculture: structures existantes, nature et qualité du service rendu, seuil de rentabilité des projets de prestations de services, etc. ...

D- L'environnement socio-économique:

a. Réglementation du commerce:

Il s'agit d'analyser le commerce du matériel agricole et d'étudier l'impact de sa libéralisation sur l'importation de ce matériel et la réglementation du marché (cahier des charges, normes, certificats d'essais, etc...)

b. Les investissements:

Il s'agit d'analyser l'évolution des investissements dans le domaine du machinisme agricole, les sources de financement, les investissements privés, etc...

c. Les incitations à l'investissement:

Etude de l'impact des incitations fiscales et financières en vigueur sur l'amélioration du niveau d'équipement de l'agriculteur.

d. Les aspects institutionnel et organisationnel:

Il est nécessaire d'étudier et d'analyser les systèmes de planification, de coordination, de recherche, de formation, d'information et de vulgarisation, etc..dans le domaine du machinisme agricole ainsi que les aspects institutionnels et organisationnels y afférents.

Dans cette phase de l'étude l'Ingénieur-Conseil est appelé à identifier les limites actuelles d'intervention de chaque opérateur et évaluer le niveau des relations et de coordination de leurs actions. En outre, il devra analyser le rôle des divers intervenants dans le secteur de machinisme agricole et faire ressortir l'effet de la multitude de ces intervenants sur la planification, le financement, et la gestion du secteur dans son ensemble.

Phase II : Définition des besoins :

Il s'agit de définir les besoins quantitatifs et qualitatifs en équipements (la ri! définition des techniques et la détermination des équipements nécessaires) ainsi que è les investissements nécessaires à 1 'horizon 2020 pour la mise à niveau du secteur de la mécanisation agricole, et ce compte tenu des résultats de l'analyse-diagnostic (phase 1) .1 et des orientations futures de l'agriculture tunisienne. Ces orientations devront tenir compte de la combinaison des deux aspects suivants:

- L'analyse des orientations et des stratégies par filière (cultures céréalières, fourragère, maraîchère, oléiculture, viticulture, et arboriculture fruitière.)
- L'analyse des orientations en matière de structures foncières (remembrement, morcellement, et autres).

Les besoins peuvent être déterminés selon la proposition de scénarios, ensuite un scénario directeur sera arrêté en commun accord avec l'Administration.

Phase III : Plan d'action et mesures d'accompagnement:

Compte tenu de la situation actuelle et des situations projetées concernant l'environnement agro-économique et le niveau de mécanisation recherché, il s'agit au niveau de cette troisième phase de définir un plan d'action précisant les moyens à mettre en œuvre et les investissements nécessaires afin d'atteindre les objectifs escomptés.

Ce plan d'action concerne à titre indicatif les mesures suivantes:

- La définition de cahiers des charges (spécifications minimales de matériel importé et fabriqué localement.)

- La formation des techniciens et des utilisateurs de matériel agricole. -La recherche dans le domaine de la mécanisation agricole.
- La vulgarisation des acquis de la recherche.
- Les prestations de services dans le domaine de la motoculture. -Les encouragements à la mécanisation.
- Les mesures réglementaires et institutionnelles.
- Le suivi de la mise en place du plan de mise à niveau de la mécanisation agricole, etc.

IV- Composition des équipes et estimation des prestations

La composition des équipes d''étude et le planning des taches relève de la compétence de l'Ingénieur-Conseil. Néanmoins, l'Administration suppose que la présence de consultants ayant les profils suivants pourrait convenir:

- Agro-économiste
- Agronome
- Machiniste
- Statisticien
- Socio-institutionaliste

Toutefois, le nombre d'hommes-mois d'ingénieurs et de techniciens nécessaires à la réalisation de cette étude est de l'ordre de 26 hommes-mois.

Les qualifications des experts et le nombre d'hommes-mois indiqués ne sont donnés qu'à titre purement indicatif. L'Ingénieur-Conseil est seul responsable du choix des consultants spécialistes et de la durée de leur intervention pour chaque phase, de leur affectation en temps plein ou partiel, en fonction de la méthodologie qu'il aura à présenter.

11 298

B 1804

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

DIRECTION GENERALE DU FINANCEMENT, DES
INVESTISSEMENTS ET DES ORGANISATIONS
PROFESSIONNELLES

MICROFICHE

DIRECTIVES STRATEGIQUES ET OPERATIONNELLES POUR UNE MEILLEURE CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DES PDAI

RAPPORT DEFINITIF

STUDI®
INGÉNIEURS CONSEILS

Février 2004

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS 3
SYNTHESE ET CONCLUSIONS 4

1. DYNAMIQUE D'EVOLUTION DES PDAI 4

2. PERMFORMANCES ET ACQUIS DES PDAI 5

3. INSUFFISANCES ET FAIBLESSES DES PDAI 8

4. ORIENTATIONS STRATEGIQUES A LONG TERME 10

5. DIRECTIVES OPERATIONNELLES A COURT ET MOYEN TERMES 11

INTRODUCTION 16
PREMIERE PARTIE : PERFORMANCES ET ACQUIS DES PDAI 17

1. CARACTERSITIQUES ET EVOLUTION DES PDAI 17
1.1. Politiques agro-rurale 17
1. 2. Analyse de l'évolution des PDAI 17

1.2.1. Les objectifs 17

1.2.2. Le zonage et le ciblage 18

1.2.3. Les composantes 19

1.2.4. Evolution du montage institutionnel 19

1.2.5. Evolution de l'approche de mise en œuvre 21

1.2.6. Evolution du concept d'intégration 22

1.3. Conclusion 23

2. ANALYSE COMPARATIVE DES RESULTATS DES PDAI 24

2.1. Analyse qualitative des résultats des PDAI 24

2.2. Analyse des dynamiques générées par les PDAI 26

3. DYNAMIQUE ECONOMIQUE GENEREE PAR LES PDAI 27
3.1. Amélioration de la production 27
3.2. La création d'emploi 28
3.3. L'amélioration des conditions de vie 28

4. LES POINTS FORTS DES PDAI 29
4.1. Adaptation de l'approche intégrée aux zones les moins favorables 29
4.2. Appui institutionnel généré par les PDAI 29
4.3. Le recours aux ONG 29
4.4. La recherche d'efficacité 30
4.5. Mise en œuvre des approches nouvelles en matière de développement 30
4.6. Promotion des mécanismes nouveaux de concertation 30
DEUXIEME PARTIE : INSUFFISANCES, FAIBLESSES ET ENSEIGNEMENTS 32

1. INSUFFISANCES INSTITUTIONNELLES DU MONTAGE PDAI 32

1.1. Inadéquation et insuffisance des ressources humaines : 32
1.2. Manque de concertation entre les opérateurs 32
1.3. Manque d'insertion dans le tissu local et régional 33
1.4. Faible appropriation des innovations 33

2. INSUFFISANCES DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 33

2.1. Crédit agricole, micro-finance et PDAI 33

2.2. La vulgarisation agricole 35

2.3. La recherche développement 35

3. PROCEDURES ADMINISTRATIVES ET PDAI 35

3.1. Procédures et circuits complexes 35

3.2. Le recrutement de personnels 36

4. SUPERVISION ET SUIVI-EVALUATION DES PDAI 36

4.1. Supervision des PDAI 36

4.2. Suivi-Evaluation 36

5. PDAI ET PROMOTION DE LA FEMME RURALE 37

6. VIABILITE ET PERENNISATION 37

6.1. Viabilité et pérennisation des activités 37

6.2. Viabilité et dynamique des acteurs. 38
TROISIEMME PARTIE : DIRECTIVES STRATEGIQUES ET OPERATIONNELLES 40

1. LES DIRECTIVES STRATEGIQUES DU PDAI 41

1.1. Evolution des PDAI vers une stratégie de développement durable 41

1.2. Dynamiser les économies locales 41

1.3. Assurer un transfert progressif des responsabilités de l'Administration vers les exploitants et les communautés directement concernées. 42

1.4. Adaptation du schéma organisationnel du MAERH 43

2. LES ORIENTATIONS A MOYEN ET COURT TERME 44
2.1. Au niveau de la conception des projets 44
2.2. Au niveau de la mise en oeuvre et de la gestion du projet 49
2.3. Au niveau du suivi des activités du projet 51
ANNEXES 53

LISTE DES ABREVIATIONS

AFD :	Agence Française de Développement
AIC :	Association d'Intérêt Collectif
AFIC	Association Forestière d'Intérêt Collectif
BAD :	Banque Africaine de Développement
BIRD :	Banque Internationale de Reconstruction et du Développement
CAS :	Coopérative Agricole de Service
CD :	Comité de Développement
CES :	Conservation des Eaux et du Sol
CNEA :	Centre National des Etudes Agricoles
CRDA :	Commissariat Régional au Développement Agricole
CRA :	Cellule de Rayonnement Agricole
CSM :	Commission Supérieure des Marchés
CTV :	Cellule Territoriale de Vulgarisation
DAO :	Dossier d'Appel d'Offres
DG/FIOP :	Direction Générale du Financement, des Investissements et des Organisations professionnelles
DG/GR :	Direction Générale du Génie Rurale
DT :	Dinar tunisien
GDA :	Groupement de Développement Agricole
GIC :	Groupement d'Intérêt Collectif
MAERH :	Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques
MD :	Million de Dinars
ODESYPANO :	Office de Développement Sylvo-Pastoral du Nord Ouest
OEP :	Office de l'Elevage et des Pâturages
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
PDAI :	Projet de Développement Agricole Intégré
PDP :	Plan de Développement Participatif
PDZIM :	Projet de Développement des Zones Intérieures de Mahdia
PDZMNO :	Projet de Développement des Zones Montagneuses du Nord-Ouest
PGRN :	Projet de Gestion des Ressources Naturelles
UE :	Union Européenne
URC :	Unité Régionale de Coordination
UCC :	Unité Centrale de Coordination
UST :	Unité Socio-Territoriale

SYNTHESE ET CONCLUSIONS

1. DYNAMIQUE D'EVOLUTION DES PDAI

1. Les PDAI sont l'instrument de mise en œuvre de la politique du gouvernement en matière de développement rural des zones défavorisées. Ils ont été conçus pour répondre à des objectifs stratégiques tels que l'amélioration de la gestion des ressources naturelles, l'accroissement de la production agricole, l'amélioration des conditions de vie et des revenus des exploitants, la création et le renforcement des institutions rurales d'appui au développement.

2. L'approche de Développement Intégré a été introduite pour la première fois dans le cadre du Projet de Développement Rural de Sejnane, vers les années 1970. Elle a été par la suite répliquée en 1978 à grande échelle dans le « Projet de la Tunisie Centrale ». Ces deux expériences ont eu un impact marquant sur la politique de développement régional, puisqu'elles ont ouvert la voie aux différents projets PDAI, mis œuvre depuis cette date.

3. Les deux dernières décennies ont connu la mise en œuvre de 22 PDAI, pour un coût global de 730 MD. Le nombre total de bénéficiaires directs et indirects a été de l'ordre de 1,8 million de personnes, soit plus de 50% de la population rurale de la Tunisie. Trois générations de projets ont reflété à la fois les options prises, au niveau national, des politiques économiques et la capitalisation, par le Ministère de l'Agriculture de l'expérience acquise dans le domaine du développement rural. Chaque étape est marquée par une évolution dans la conception, les structures de gestion et les modalités de mise en œuvre. La dernière génération de PDAI se caractérise par une évolution sur les plans méthodologique, socio-institutionnel et organisationnel. Trois nouveaux concepts ont été introduits : (i) la territorialité (UST, dimension locale), (ii) le partenariat (population-administration, Unité du projet - autres structures nationales et régionales), (iii) intégration (spatiale, institutionnelle, organisationnelle...)

4. Les changements ont été notamment perceptibles à trois niveaux *: (i) un élargissement du champ des interventions (ii) la mise au point des approches et des outils de travail, (iii) la responsabilisation des acteurs.*

   - *L'élargissement du champ d'intervention*, d'abord par la prise en compte d'autres groupes sociaux vulnérables, notamment la femme et les jeunes ruraux, outre les exploitants agricoles. Ensuite par l'intégration de nouvelles composantes, incluant notamment les volets infrastructures, équipements socio-collectifs et services publics divers, qui sont de nature à faciliter la commercialisation des produits agricoles et à améliorer les conditions de vie des populations bénéficiaires. Enfin, les PDAI se sont étendus pour couvrir l'ensemble du territoire et répondre aux besoins de régions diverses.

   - *L'amélioration des approches de conception et des outils de gestion* : les premières zones ont été identifiées sur la base de critères techniques, pour répondre à des objectifs stratégiques de conservation des sols et de gestion des

ressources naturelles. Les générations suivantes de projets ont intégré dans leurs préoccupations, la dimension socio économique. Par ailleurs, les activités des projets se sont de plus en plus concentrés sur des espaces géographiquement et socialement homogènes tels que les douars ou les unités socio-territoriales (UST). Enfin, la mise en place de nouveaux outils tels que le système de suivi – évaluation, l'adoption du « cadre logique », ont considérablement augmenté l'efficacité des projets. On peut notamment citer les évaluations ex-post, qui ont permis de tirer les leçons et enseignements des expériences passées et d'en tenir compte pour la conception des projets ultérieurs.

- L'adoption de l'approche participative comme démarche a favorisé la responsabilisation et l'implication des populations. En effet, la participation des acteurs constitue sans doute un des aspects les plus novateurs des PDAI. Bénéficiant d'un environnement institutionnel particulier, marqué par (i) le désengagement progressif de l'Etat et l'ouverture d'un champ plus large à l'action des organisations professionnelles, des ONG et du secteur privé, (ii) l'amélioration du partenariat avec les ONG, (iv) la promotion de la femme rurale en tant que partie intégrante de la stratégie de développement national, (v) la promotion d'une politique de développement régional visant l'équité sociale et l'atténuation des disparités, en effet, les PDAI ont adopté et développé une politique d'ouverture et de participation de la population et des acteurs locaux et régionaux.

2. PERMFORMANCES ET ACQUIS DES PDAI

5. L'analyse comparative des résultats obtenus par les différentes générations de PDAI, révèle que, quelque soit le critère considéré [1], les projets les plus performants sont ceux ayant adopté *l'approche participative* (AP). En effet, cette approche est basée sur un diagnostic concerté et un consensus sur les réponses à apporter aux problèmes identifiés par les populations, ce qui permet de mieux définir la nature et les modalités de réalisation des actions qui sont en parfaite adéquation avec les réalités physiques et socio-économiques des bénéficiaires. Les avantages de l'AP par rapport aux approches traditionnelles sont donc : (a) une meilleure identification des actions et des activités à promouvoir, en orientant les choix vers celles qui répondent le mieux aux besoins et aux attentes des bénéficiaires, (b) une meilleure adéquation des fonds mobilisés au nombre de ménages concernés (c) la contribution des bénéficiaires aux actions individuelles (d) la mise en oeuvre d'activités génératrices de revenus.

6. Les PDAI ont contribué à *l'amélioration de la production agricole*, cela est perceptible à travers l'augmentation de la superficie exploitée, le développement des cultures irriguées et le recul des cultures de subsistance, l'amélioration et l'augmentation du troupeau.

   - La superficie moyenne exploitée est passée de 22,2 ha à 25,6 ha pour le projet Mellègue et de 2 à plus 5 ha pour le PGRN (Kasserine UST Ouled Messaoud).

   - Le développement de l'irrigation (Mahdia, Siliana, PGRN, Zaghouan, etc.), a permis le repositionnement des petits agriculteurs, qui sont passés d'une

[1] Les critères retenus sont les suivants : coût de la mise en œuvre du projet, le niveau de réalisation des actions en infrastructure, le niveau de réalisation des actions productives, le renforcement des aspects institutionnels et la durabilité des actions.

situation aléatoire caractérisée par une agriculture de subsistance à une situation plus sécurisée et plus insérée à l'économie marchande locale.

- La substitution entre cultures, en tant qu'indicateur de modification de comportement, apparaît également à travers la baisse relative de la superficie réservée à la céréaliculture et à la jachère au profit des fourrages et de l'arboriculture.

- Au niveau de l'élevage ovin, les PDAI ont contribué à l'amélioration et à l'augmentation du troupeau de 18% à 24% par rapport à la situation avant projet. Cette augmentation résulte de l'amélioration des ressources fourragères de l'exploitation et des actions de vaccination et d'amélioration de la conduite de troupeau.

7. *En matière de création d'emploi*, l'apport direct des projets concerne l'offre d'emplois générés par les diverses actions et interventions, en particulier les travaux de CES, d'amélioration pastorale et d'infrastructures rurales. Ainsi les PDAI génèrent l'équivalent de 9 000 emplois permanents en moyenne par an.

8. *En terme d'amélioration des conditions de vie*, les investissements réalisés par les projets dans le domaine des infrastructures rurales et particulièrement en matière d'eau potable et de pistes rurales, ont nettement contribué à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et ont permis de rattraper le « retard d'équipement » en infrastructure de base. Sur la période 1994/2001, l'accroissement du nombre de ménages bénéficiant de l'eau potable dans les zones des PDAI a dépassé la moyenne nationale pour la même période (4,3 % par an). Cet accroissement atteint parfois le double de la moyenne nationale pour certains projets tel que Mahdia et Jendouba/PGRN (9%). L'améliorations du taux de desserte a permis de réduire la distance moyenne logement/point d'eau de près de 50% dans certains cas (PZMNO) et d'alléger ainsi la corvée de la femme rurale. En matière de pistes rurales, le réseau réalisé dans le cadre des PDAI représente un pourcentage par rapport au réseau routier global pouvant atteindre 32% tel qu'à Mahdia. Ces réalisations ont contribué à l'amélioration de la densité du réseau routier.

9. Les PDAI ont *contribué à la dynamisation des économies locales* grâce notamment : (i) à la promotion des petites entreprises locales et la création d'emplois permanents autour des travaux d'aménagements et de construction (Siliana, PDZMNO, PGRN...), (ii) à l'amélioration du revenu des exploitants ayant bénéficié des actions d'appui aux activités productives.

10. *L'amélioration des conditions de vie et de travail de la femme rurale :* Les PDAI ont été précurseurs en matière de promotion de la condition de la femme rurale, la première opération dans ce domaine a été réalisée en 1989 par le projet Mellègue. Depuis, la plupart des projets de développement régional font systématiquement une large place à la promotion de la femme notamment par le biais d'activités génératrices de revenu.

11. *L'adoption d'approches innovantes en matière de développement agro-rural.* Les PDAI ont contribué à l'élaboration et à la mise en œuvre d'approches innovantes en matière de développement agro-rural tel que (i) la notion de développement intégré,

(ii) l'approche participative, (iii) la concentration d'activités sur des Unités Socio-térritoriales (UST) homogènes, (iv) le développement d'activités génératrices de revenu pour les femmes, (v) la promotion de la recherche–développement et, (vi) la prise en compte de la dimension socio-institutionnelle du développement.

- *Adéquation du caractère « intégré » de l'approche PDAI aux besoins spécifiques des zones vulnérables. L'effet conjugué de l'intensification et de la diversification des activités agricoles, de la sécurisation de la production (aménagement et travaux de CES, irrigation, amélioration de parcours, etc.), de l'aménagement des infrastructures, des équipements, des services divers...etc, a permis, l'amélioration du revenu de la population concernée, mais également la viabilisation des investissements en faveur des zones les moins favorisées.*

- *L'approche participative* a permis l'amélioration, à des degrés divers, de la pérennisation des investissements consentis, *la viabilité des activités générées et la promotion de la concertation avec la population.* Ces améliorations sont perceptibles aux niveaux de :

  i. l'implication de la population dans le choix des activités et des composantes à mettre en œuvre, ce qui s'est traduit par une plus grande responsabilisation quant à la durabilité des actions,

  ii. l'appropriation des réalisations par la population, en concentrant une bonne partie des investissements au niveau des UST, les projets ont favorisé l'individualisation des aménagements et des activités du projet : plantations arboricoles individuelles, amélioration génétique, aménagements des travaux de CES, plantation pastorale, etc. Ces investissements sont fortement appropriés par les populations, car ils constituent pour elles des sources de revenus,

  iii. la concertation entre l'administration et la population concernée pour la mise en œuvre des activités des projets. Une nouvelle culture fondée sur l'échange et l'esprit de partenariat voit progressivement le jour et devient avec le temps une des spécificités du PDAI. Les populations des différentes UST impliquées dans le processus participatif semblent mieux prendre conscience, des contraintes et des potentialités de développement de leur zone.

  iv. la contribution à une certaine stabilisation des mouvements de population et même dans certains cas à des phénomènes de contre exode rural. Ainsi des personnes sont revenues s'installer dans leur Imada d'origine à Mahdia et Kasserine : Ouled Massaoud et Ouled Barka.

12. *Un renforcement institutionnel significatif,* atteint au moyen d'un certain nombre d'actions qui ont englobé, outre le financement de locaux (centres de formation pour la femme rurale, cellules territoriales de vulgarisation..) et l'acquisition d'équipements (meubles, voitures, équipements spécifiques pour les parcelles de démonstration ...), (i) des activités de formation, aussi bien en Tunisie qu'à l'extérieur, à l'intention des techniciens des projets, des personnels du CRDA, (ii) des études techniques d'appui

(cas de Siliana, PGRN, PZMNO, etc.) et, (iii) l'accompagnement méthodologique (développement communautaire, approche participative, suivi-évaluation, suivi orienté vers l'impact, etc.). Ces résultats sont perceptibles aussi bien au niveau des structures institutionnelles de gestion du projet (assimilation de la démarche, amélioration des outils de planification et de pilotage des projets...), qu'au niveau du transfert de savoir-faire au bénéfice de population concernée, à travers la formation directe (élevage, apiculture, etc.), la création de parcelles de démonstration, les visites programmées, etc.

13. *Le développement d'outils de travail permettant d'améliorer l'efficacité des PDAI* : Les études d'identification de projets ont été enrichies par la conduite en amont d'importantes recherches sur la hiérarchisation des régions du pays en fonction de critères technico-économiques, le développement de l'activité de suivi – évaluation, la structuration du projet selon le « cadre logique »...

3. INSUFFISANCES ET FAIBLESSES DES PDAI

14. *Concertation insuffisante entre les opérateurs et faible diffusion des innovations.* Les dysfonctionnements dans les dispositifs de concertation et de communication entre l'unité du projet et le CRDA n'ont pas permis aux intervenants de collaborer et a favorisé la « sectorialisation » des interventions altérant ainsi les avantages attendus de l'intégration et de la synergie entre les composantes du projet parfois limitées à une agrégation d'actions verticales. Par ailleurs, les diverses actions « innovantes » initiées par les PDAI sont restées, à quelques exception près, cantonnées au niveau des structures des projets et n'ont eu q'un impact limité sur les CRDA qui ont continué selon le même modèle de fonctionnement : organisation verticale, profil « trop technique » des cadres, plan de charge de travail ne permettant pas la flexibilité, etc.

15. *Procédures administratives et circuits complexes.* Les procédures et circuits complexes pour le recrutement [2] et les délais nécessaires pour l'instruction d'un dossier d'appel d'offres et sa concrétisation [3], font que les délais effectifs d'exécution du projet sont très réduits, si on tient compte de l'ampleur des activités et des composantes prévues. Ainsi, faute de délais suffisants pour l'exécution du projet, les activités fortement consommatrices de temps telles que la vulgarisation, la sensibilisation et la mobilisation des acteurs pour l'approche d'intervention préconisée, ont été souvent reléguées au second plan, au profit de l'exécution physique.

16. *Insuffisance du suivi-évaluation.* En dépit de plusieurs tentatives pour développer et mettre en place un système de suivi-évaluation performant, le manque de moyens humains et de profils appropriés et la focalisation sur les activités physiques du projet ont fait de l'activité suivi-évaluation, le maillon faible des PDAI. Par ailleurs, certains projets ont peu bénéficié de missions de supervision de la part des Bailleurs de Fonds et de l'Administration. Les évaluations à mi-parcours, prévues par les conventions de financement, n'ont pas été systématiquement réalisées.

[2] nécessitant en moyenne entre 13 à 20 mois
[3] variant entre 6 à 11 mois

17. *Insuffisance des ressources humaines.* L'effectif du personnel mobilisé est systématiquement inférieur à celui programmé lors de l'étude du projet. Par ailleurs, le manque de profils appropriés, la qualité et l'expérience des gestionnaires sont les principaux facteurs qui handicapent le déroulement du projet. Enfin, le personnel technique des unités de « gestion » est composé pour l'essentiel de contractuels, ne répondant pas aux profils requis, en situation précaire aussi bien sur le plan financier qu'administratif. Ceci se traduit par un manque de motivation, des départs fréquents avec vacation de postes, le tout générant retards et perturbations dans l'exécution des projets.

18. *Faible insertion dans le tissu local et régional :* La coordination du projet au niveau régional a permis de résoudre des problèmes d'interface entre les intervenants, mais cela reste insuffisant pour développer une véritable synergie avec d'autres partenaires régionaux, ce qui a réduit la portée et les effets d'entraînement des activités du projet.

19. Le bilan des PDAI présenté sous forme de « forces » et « faiblesses » dégage un certain nombre de problématiques de développement qui conditionnent le devenir de ces programmes et la manière d'aborder les options aussi bien stratégiques qu'opérationnelles.

20. Le premier élément de la problématique de devenir et de durabilité des PDAI concerne la *pertinence du contenu des activités développées*. Ceci renvoie au moins à trois éléments : (i) le choix des zones, (ii) le choix de la population cible et, (iii) le processus d'élaboration du contenu des programmes en liaison notamment avec le degré de participation et d'engagement des acteurs. Les principaux enseignements concernant ce volet est que les choix de type « actions standard » ont atteint leurs limites. Désormais, les premiers facteurs de succès des PDAI se situent au niveau des choix des actions, du degré d'adhésion des populations concernées et de la pertinence des choix par rapport aux spécificités de la zone. Le principal enseignement est lié au fait que le développement agro-rural est un tout dans lequel la composante agricole n'est qu'un élément parmi tant d'autres. C'est ainsi que la prise en charge par les PDAI « de dernière génération » de la composante « conditions de vie » constitue un élément fondamental de réussite des projets.

21. Le deuxième élément de problématique concerne la *pertinence des montages organisationnels de gestion.* Les PDAI ont, dès l'origine, connu un double développement institutionnel. Le premier entièrement pris en charge par la structure administrative centrale et régionale. Le deuxième dans le cadre de structures plus décentralisées tel que l'ODESYPANO. Avec la réforme institutionnelle -vers plus de déconcentration et moins de décentralisation- et la multiplication des projets PDAI, plusieurs formes d'organisation ont vu le jour, obéissant toujours au même objectif : « autonomiser les PDAI dans le cadre du plein exercice par le CRDA de ses prérogatives ». Cet objectif hybride n'a pas été toujours simple à gérer, l'URP et l'UGP pour la majorité des projets, l'URC pour le PGRN étant les derniers nés en date de cet effort conceptuel d'organisation.

22. Le troisième élément de problématique concerne *la pertinence des choix institutionnels d'appropriation des projets.* Sans nier les succès des premières générations de PDAI et leurs résultats et impacts réels sur les zones concernées, il faut reconnaître que les PDAI les plus récents, en mettant dans leur préoccupation centrale

la participation des bénéficiaires ont introduit un paramètre structurel de changement dans ces programmes. La maturation de l'idée de participation a fini par poser les formes institutionnelles et réglementaires d'organisation des bénéficiaires qui peuvent assurer le cadre le plus pertinent pour la gestion, le suivi et la durabilité des projets. L'apparition des CD a constitué une réponse relativement appropriée à cette problématique. Pour l'avenir il s'agira de s'assurer de l'adéquation stratégique de ces formules au devenir de l'approche PDAI.

23. Le quatrième élément de problématique concerne la *capacité des PDAI à générer un processus de développement local.* Un des axes de la promotion de cette orientation a concerné l'implication des petits tâcherons dans la réalisation des actions des PDAI. L'impact de cette orientation est positif : certains opérateurs ayant démarré avec les PDAI ont développé une capacité qui leur permet de répondre à des appels d'offres régionaux. Ce genre de synergie est à capitaliser et peut servir de base au lancement d'idées similaires.

24. Le cinquième élément de problématique concerne la *réplicabilité de l'ensemble du système PDAI.* Un des facteurs explicatifs de la pertinence des choix et des conditions de mise en œuvre des PDAI « nouvelle génération » est qu'ils bénéficient d'un double apport : (i) le premier est lié à une forte composante d'assistance technique internationale, (ii) le deuxième est lié à une volonté politique nationale plus affirmée, permettant des efforts d'innovation assez consistants tel que l'assouplissement des procédures budgétaires, les subventions sous forme de « crédits en nature » ou la mobilisation de responsables nationaux et régionaux pour la réussite des actions. Le devenir des PDAI se posera au niveau de la réplicabilité de ce système qui semble être viable par rapport à un nombre limité de projets mais qui exigera de nouvelles approches en cas de « généralisation ».

4. ORIENTATIONS STRATEGIQUES A LONG TERME

Le PDAI fait désormais, partie intégrante des instruments de base de conduite de la politique de développement agro-rural. Le bilan des projets a mis en évidence l'impact important, non seulement sur la transformation des paysages et des méthodes culturales, mais aussi sur les mentalités : l'exploitant acteur du développement est en passe de devenir une réalité dans le cadre des PDAI. Ainsi le devenir de ces programmes se pose actuellement en termes de meilleure intégration de cet instrument dans la stratégie globale du développement rural.

Pour assurer une meilleure valorisation des ressources humaines, financières et budgétaires, il est indiqué :

25. d'*intégrer les PDAI comme instrument privilégié dans la stratégie globale du développement rural.* Cet objectif implique l'abandon de l'approche « par projet » actuellement suivie pour les PDAI pour une nouvelle stratégie de développement durable entièrement intégrée à la politique de développement agro-rural. L'approche PDAI ne sera plus considérée comme une approche au coup par coup, mais comme un processus de développement planifié et reconduit avec les plans de développement du pays.

26. de raisonner sur un cycle complet de projet d'une durée de 10 ans, comprenant la préparation, l'exécution et la consolidation.

Préparation : 2 ans	Exécution : 5 ans	Consolidation : 3 ans
- Allocation des ressources - Mise en place de l'équipe du projet - Formation de l'équipe, - Préparation des dossiers d'AO, - Réalisation des enquêtes - ...	- Mise en vigueur du prêt - Exécution du projet	- Soutien et accompagne-ment du processus engagé, - Consolidation des actions engagées,
Financement : Ressources budgétaires, dons, Assistance Technique	Ressources du Prêt et Trésor	Dons et ressources budgétaires

27. De structurer au niveau institutionnel les PDAI, à double niveaux :
    - Au niveau central mise en place d'une structure qui capitalise, pilote, coordonne assure le suivi – évaluation de l'ensemble du dispositif PDAI,
    - Au niveau régional, repenser l'organisation des CRDA compte tenu de l'évolution des approches et démarches adoptées par les PDAI.

28. De valoriser les enseignements tirés, en matière de gestion et organisation des PDAI (compte tenu de l'évolution séquentielle : URP → UGP →UCP →UPP). Veiller à l'application de la notion de gestion par objectifs de ces unités et les rattacher aux structures pérennes du CRDA afin de garantir la dynamique et la durabilité institutionnelle recherchée. Ces mesures sont de nature à palier à la précarité des postes fonctionnels et à les rendre plus attractifs par des profils dotés des compétences requises.

29. *Dynamiser les économies locales* et offrir à la population rurale des opportunités réelles d'augmentation de leurs revenus et d'améliorer leurs conditions de vie.

30. *Assurer un transfert progressif de responsabilité de l'Administration vers les exploitants et les communautés directement concernées.* Cela implique au préalable l'autonomisation des acteurs en allant au delà de la simple idée de « pérennisation des activités ». En effet, les activités ne deviennent pérennes et ne se développent que si ceux qui les mènent ont acquis préalablement leur autonomie technique (savoir faire technique et capacité de gestion) et financière.

31. *Adapter le système institutionnel de conception, de mise en œuvre et de gestion des projets PDAI aux exigences de décentralisation, de souplesse de gestion et d'autonomie des projets.* Cet objectif suppose l'appui au CRDA pour l'engager dans la voie de la mise à niveau de ses structures afin d'améliorer l'efficacité de son intervention.

5. DIRECTIVES OPERATIONNELLES A COURT ET MOYEN TERMES

La finalité des « objectifs opérationnels à moyen et court termes » est de baliser le cheminement qui doit mener des orientations et objectifs stratégiques aux mesures opérationnelles à court terme.

32. ***L'Intégration des PDAI comme instrument privilégié dans la stratégie globale du développement rural*** *suppose :*

- *A moyen terme il s'agit d'engager une « action de rationalisation des choix de conception des PDAI » à caractère méthodologique* dont la finalité est d'identifier les critères d'éligibilité des zones et des groupes sociaux. Les travaux réalisés dans le cadre du PGRN pour l'identification des « systèmes socio-agro-écologiques homogènes (SYSAGREH) » représentent à ce titre un acquis indéniable, qu'il s'agira d'utiliser comme base à toutes les démarches de rationalisation des choix.

- *Le* choix « *des* systèmes et des zones de planification et d'actions des PDAI » part des approches méthodologiques inspirées des SYSAGREH, mais s'inscrit dans le découpage administratif et institutionnel du développement, à savoir les trois niveaux : Imadat / Délégation / Gouvernorat. Ceci n'est pas antinomique avec la tendance vers l'identification de niveaux encore plus pertinents tels que les UST, coiffés de CD.

- *L'identification des actions et des plannings de réalisation bénéficiera du double apport technique et participatif.* Si l'apport technique a été un moment dominant dans l'approche PDAI, il ne s'agit pas de lui substituer l'approche participative. L'innovation des PDAI consiste à trouver la meilleure synergie entre les deux approches. Il s'agira de mettre en place une procédure qui organise la synergie entre les niveaux « technique » et participatif ». Cela devrait se concevoir et se concrétiser à travers un système itératif par lequel la structure technique, après concertation, soumet au système participatif des variantes de programmes qui bénéficient de l'effort de validation et de mise en cohérence nécessaire.

- *La validation des actions PDAI aura à bénéficier d'une évaluation préalable concernant les impacts environnementaux, économiques et sociaux attendus au niveau des ménages, des zones et pour la collectivité.* Ce volet des « Orientations, recommandations » à court et moyen termes vise la qualité des évaluations ex ante qui subissent souvent le contre coup de la pression sociopolitique en faveur de l'identification rapide des projets, mais qui se traduit par des séquelles opérant tout au long de la vie du projet.

- *La refonte du système d'information et son adaptation à la nouvelle stratégie.* Il s'agit d'unifier toutes les missions actuelles de « suivi-évaluation », « statistiques », « SIG Cartes Agricoles Régionales », etc afin d'en faire un système cohérent et opérationnel, dont la finalité est de satisfaire les besoins en données de tous les partenaires impliqués dans le développement agro-rural : population engagées dans le processus et CD, Administrations et bailleurs de fonds.

33. *La dynamisation des économies locales* consiste :

- (i) d'une *part*, à intégrer dans une même réflexion, puis dans le processus de planification et d'action, à la fois le milieu rural avec toutes ses composantes économiques et sociales et le milieu urbain (tout au mois les petites villes et les bourgs ruraux) qui en réalité ne font qu'un même tissu économique et social ayant sa propre dynamique. C'est sur cette dynamique qu'il faut alors s'appuyer pour identifier puis réaliser des actions qui soient cohérentes avec le potentiel local et ses besoins. Cette approche permet de développer localement des opportunités d'emploi et de revenus qui incitent les populations à rester dans leur région plutôt que de migrer vers les grandes villes.

- (ii) D'autre part à créer un lien de coopération ou de partenariat au niveau local entre les groupements et communautés organisés, avec les autorités locales et les différentes institutions de l'Etat pour planifier ensemble le développement local. Du fait que l'échelon des communes n'existe pas dans les zones rurales et que les Services de l'Etat sont en pratique pilotés depuis le Gouvernorat, on pourrait envisager d'initier ce partenariat entre les groupements organisés et les Services décentralisés existant (CTV du CRDA, et , par exemple, l'APIA (Agence de promotion des investissements agricoles), ainsi que d'autres opérateurs qui ont une antenne locale et peuvent apporter leur appui dans leur spécialité.

- Par ailleurs, il convient :

  1) d'améliorer le système d'identification des activités génératrices de revenus, par une meilleure évaluation des potentialités de développement régional et la constitution de portefeuille de projets porteurs, adaptés au contexte économique et à la demande.

  2) de renforcer le rôle de la femme rurale, à travers notamment (i) la diversification et la promotion d'activités productives plus rentables, permettant de mieux valoriser les produits du terroir, (ii) la participation aux diverses organisations rurales et à la vie publique de sa communauté.

  3) De favoriser l'émergence et le renforcement de la micro-entreprise locale, en facilitant son accessibilité aux travaux d'aménagement des infrastructures rurales par leur regroupement en lots de taille raisonnable. Des réajustements des procédures de passation des marchés publics sont nécessaires en vue de faciliter l'émergence de cette catégorie d'entreprise. Par ailleurs, il s'agira d'intensifier les efforts en vue d'inciter les diplômés de l'enseignement supérieur à investir dans ce créneau,

  4) Améliorer la conception et le financement des activités individuelles à travers notamment les axes d'amélioration suivants : (i) faire bénéficier les PDAI de discriminations

positives afin d'aboutir à drainer au moins la subvention, (ii) réorganiser le FOSDAP en vue de mieux cibler la subvention et (iii) prévoir systématiquement une structure au sein de l'unité de gestion du projet chargée d'apporter assistance et encadrement aux agriculteurs pour les aider à monter le dossier de financement de leurs activités.

34. ***Afin d'assurer un transfert progressif de responsabilité de l'Administration vers les exploitants et les communautés directement concernées,*** il s'agira de définir le cadre de partenariat à mettre en place entre l'administration et les bénéficiaires. En effet, l'entretien des ouvrages réalisés est encore pris en charge par le CRDA et le MEH et en dépit des initiatives prises par certains CD pour réaliser des travaux de façon autonome (sauvegarde de la mise en défends sur des terres collectives, aménagement de tronçons de pistes, etc..), il n'en reste pas moins que les CD sont loin de générer la dynamique de développement escomptée. Ces questions renvoient au devenir des projets qui reste une inconnue pour la plupart des opérateurs. L'absence d'une vision à moyen et long terme des missions à assurer par les organisations de base fait que les projets ont manqué d'une stratégie de « transition ». Il est indéniable que les CD ont encore besoin :

- *d'un* appui technique pour la conduite de leurs projets qui outre le fait qu'il devra couvrir un éventail plus large d'activités devra être un appui -conseil, posture dans laquelle devront apprendre à se mettre les projets et les institutions publiques concernées qui ont actuellement une posture semi-directive / semi-participative.

- d'un cadre contractuel à plus ou moins long terme entre les projets ou les institutions de développement et la population pour assurer la durabilité des actions déjà entreprises, réaliser de nouveaux investissements et assurer la formation, l'encadrement, la vulgarisation nécessaires.

35. *Le réexamen du schéma organisationnel du MAERH dans le sens de l'adaptation des structures, actuellement organisées en grandes filières vers un système qui prenne en charge les aspects techniques, économiques, sociaux...des projets intégrés et réponde aux exigences de décentralisation, de souplesse de gestion et d'autonomie des projets .*

- Au niveau du CRDA, il s'agira plus spécialement de la prise en charge de missions transversales, liées aux objectifs de développement durable et participatif qui viendraient croiser des missions d'ordre technique. Les scénarios d'organisation en conséquence sont de deux ordres : soit l'intégration des PDAI dans le schéma organisationnel de base du CRDA, avec la création d'une « Direction PDAI », dotée d'autant de services que de missions nécessaires à la viabilité du programme, c'est à dire « Technique, Conseils, Suivi, Administration et finances.. ». Soit l'approche par « projet » en termes d'organisation. Cette approche présente l'avantage de plus de souplesse et d'autonomie, mais a l'inconvénient de la non accumulation et de la faible fidélisation des compétences.

- Au préalable, il semble opportun de roder les équipes du CRDA par l'initiation d'opérations pilotes de développement participatif intégré. Certaines actions peuvent être d'ores et déjà engagées. (i) Les interventions du CRDA dans les zones des PDAI pourront se faire selon les approches et procédures adoptées par ces projets, (ii) des opérations pilotes de développement participatif intégré pourraient être engagées par le CRDA en lieu et place des interventions sectorielles de cette institution. La démarche à suivre et les modalités de mise en œuvre pourraient être précisées par une étude spécifique à réaliser.

INTRODUCTION

En conformité avec les termes de référence, la deuxième phase de l'étude d'«évaluation des projets de développement agricole intégré», a pour objet de définir des orientations stratégiques et opérationnelles pour une meilleure conception et mise en œuvre des futurs projets PDAI.

Le présent rapport se compose de trois parties.

1. La première partie traite des performances et des acquis des PDAI, à travers les évolutions constatées au cours des trois générations de projet, la dynamique économique générée et les principaux points forts.

2. La deuxième partie analyse les insuffisances et faiblesses des PDAI ainsi que les principaux enseignements qui en découlent.

3. La troisième partie est conçue sous forme des directives et orientations stratégiques et opérationnelles qui visent une meilleure instruction et gestion des projets futurs.

PREMIERE PARTIE : PERFORMANCES ET ACQUIS DES PDAI

1. CARACTERSITIQUES ET EVOLUTION DES PDAI

1.1. Politiques agro-rurale

Par l'étendue de leur zone d'intervention et l'importance de leur coût, les Projets de Développement Agricole Intégré (PDAI), ont constitué une composante essentielle de l'ensemble de projets et programmes de développement dont a bénéficié le secteur agricole. Les deux dernières décennies ont connu la mise en œuvre de 22 projets, totalisant 730 MD[4]. Ils ont couvert plus de 4 millions d'ha et ont touché près de 1,8 million de bénéficiaires, soit plus de 50% de l'ensemble de la population rurale de la Tunisie.

1. 2. Analyse de l'évolution des PDAI

Sous l'effet conjugué des orientations du pays en matière de développement économique et social et de l'expérience acquise par le MAERH résultant du processus d'évaluation continue des PDAI, ces derniers ont connu au cours des deux dernières décennies une évolution significative. Trois générations de projets peuvent être considérés, marqués par l'évolution des objectifs définis, de leur conception et de leur mise en œuvre, de leur structure de gestion etc.... . On présentera ci-après une analyse comparée des trois générations de projets.

1.2.1. Les objectifs

Les objectifs retenus pour la *première génération (1979-1988)* visaient l'accroissement et l'intensification de la production du secteur agricole tout en se préoccupant de la protection des sols et de l'amélioration des infrastructures agro-rurales. Un rôle important est dévolu à la composante crédit. La participation des agriculteurs, la promotion des organisations de base et l'appui aux activités spécifiques aux groupes vulnérables étaient encore inconnus dans cette génération de projets.

Les projets de la *deuxième génération* (à partir du projet Mellègue ;1989) ont été marqués par (i) le désengagement de l'Etat en faveur des activités concurrentielles et (ii) la mise en œuvre, à partir des années 90, des stratégies de protection et préservation des ressources naturelles. Dans ce contexte, la réduction de la dégradation des ressources naturelles et l'amélioration de la production agricole, ont constitué l'objectif essentiel de ces projets. Les travaux de CES ont représenté la composante essentielle de la plupart des projets, représentant en moyenne 30% du coût des projets. L'organisation de la *population en vue de sa participation active au projet* (sous diverses formes) a été introduite par les projets, à titre pilote sur quelques micro-zones.

[4] La répartition des projets par niveau d'avancement est la suivante : 9 projets sont achevés pour un coût total de 243MD (soit 33% du montant global des projets) ; 9 projets totalisant 328MD sont à un stade d'exécution avancé et 4 nouveau projets viennent de démarrer pour un coût total de 158MD, soit plus 22% du montant global des projets.

Les PDAI actuels (*troisième génération à partir de 1996*[5]) ont introduit les notions de gestion durable des ressources naturelles, l'amélioration du niveau de vie des populations. La responsabilisation et l'organisation de la population constituent une préoccupation première pour favoriser l'émergence et le renforcement d'organisations de base pouvant prendre en charge de manière durable la gestion des investissement consentis.

Ainsi, l'objectif d'intégration de la « gestion des ressources naturelles » et du développement économique et social constitue une orientation innovante de développement durable introduite par les projets de la génération actuelle des PDAI.

1.2.2. Le zonage et le ciblage

Deux grandes approches ont prévalu pour la délimitation des zones d'intervention, la définition des actions du projet et l'identification de la population cible :

a) la première approche s'est appuyée essentiellement sur des données axées sur la problématique de dégradation des ressources naturelles, le choix des zones d'intervention a été justifié par des critères techniques, en conformité avec les stratégies de conservation et de gestion des ressources naturelles. A l'intérieur de ces zones, des micro-zones caractérisées par la concentration des petites exploitations, ont été retenues pour la mise en œuvre du projet.

b) La deuxième approche a combiné les dimensions technique et socio-économique. Les projets ont concerné des zones d'intervention à cheval sur plusieurs délégations, mais les activités sont réalisées sur des espaces socio-géographiquement homogènes, préalablement délimitées, telles que les Douars ou les Unités Socio-Territoriales. A l'intérieur de ces unités, l'ensemble de la population est considérée.

La deuxième approche est plus pertinente pour les raisons suivantes :

- L'utilisation de la superficie comme critère de sélection des petits exploitants est peu adapté aux caractéristiques spécifiques des zones d'intervention des PDAI. En effet, l'insuffisance de revenus que génère ce type d'exploitation, incite l'exploitant à partir à la recherche de ressources complémentaires, l'agriculture devient ainsi insignifiante,

- L'efficacité des actions de préservation et d'amélioration de la gestion des ressources naturelles est d'autant plus élevée qu'elle s'applique à l'ensemble de la zone et des populations résidentes,

- La prise en compte des conditions physiques et socio-économiques de la zone permet un meilleur ancrage du projet dans son contexte régional et se traduit par la formulation d'activités répondant au mieux aux caractéristiques spécifiques de la zone,

- Dans un contexte caractérisé par des conditions difficiles et un potentiel limité, il est mal aisé de fonder une dynamique de développement, basée uniquement sur les populations les plus démunies. L'intégration d'éléments disposant de moyens financiers et d'opportunités de création de richesses est plus favorable au

[5] Qui correspond au lancement de la deuxième phase du projet du NO

développement des zones, ils sont en mesure de générer des emplois et des revenus en faisant fructifier davantage l'effort d'investissement réalisé par l'Etat.

1.2.3. Les composantes

L'extension de l'arboriculture rustique, en tant qu'élément répondant à un objectif d'amélioration de production, mais aussi à celui de conservation et de consolidation des travaux de CES, ainsi que le développement de l'élevage ont été une constante de ces projets.

Pour impulser une dynamique de développement, les PDAI ont adopté un ensemble de composantes (arboriculture, CES, eau potable...), dont le dosage, le champ d'activité et la mise en œuvre ont varié d'une génération à l'autre, voire d'un projet à l'autre. Par ailleurs, et lorsque les conditions le permettaient, certains projets ont intégré l'agriculture irriguée : Kairouan, Siliana, SO du Kef, Zaghouan, PGRN etc.

En plus de ces composantes, soucieux de répondre aux besoins des catégories les plus défavorisées et les plus vulnérables, les PDAI de la deuxième génération ont inclus des composantes spécifiques innovantes visant la promotion de la femme rurale, les petits pêcheurs (Sidi Mheddeb) par l'introduction de la composante « activités génératrices de revenus ». C'est ainsi que, le projet Mellègue fut le premier à introduire la promotion de la femme rurale et à recourir à une ONG pour sa mise en œuvre, quant aux activités génératrices de revenus, elles ont été introduites pour la première fois par le projet Sidi Mheddheb et ont été généralisées dans les projets qui ont suivi.

Les actions mises en œuvre ont permis, certes, d'améliorer le revenu des populations, cependant plusieurs facteurs ont altéré cette amélioration soit par la mise en œuvre d'actions peu adaptées aux attentes des bénéficiaires, soit parce que les activités génératrices de revenus ou celles d'accompagnement (crédit, recherche-développement, etc..) ne se sont pas inscrites dans une vision globale et sont restées timides et fragmentées.

Des innovations méthodologiques importantes dans la démarche de formulation ont été introduites par les projets de la troisième génération, il s'agit du diagnostic concerté et du consensus autour des problèmes identifiés par les populations au sein de l'UST, qui permettent de définir la nature, l'importance et les modalités de réalisation des actions. Cette approche a induit des interventions plus adaptées aux réalités physique et socio-économique des zones et a augmenté les chances de réussite des projets.

L'approche proposée par les PDAI actuels, combine trois niveaux d'intervention : (a) la région pour les investissements structurants, (b) les douars/les unités socio-territoriales pour les actions de développement agricole et de gestion des ressources naturelles qui seront identifiées dans le cadre des programmes de développement participatifs et (c) l'exploitant à travers la promotion des activités génératrices de revenus et la micro-entreprise.

1.2.4. Evolution du montage institutionnel

A l'exception des projets du Nord Ouest qui ont été mis en œuvre par l'ODESYPANO créé en 1981 pour assurer la gestion et la mise en œuvre des projets de développement des zones montagneuses du Nord Ouest, tous les autres projets ont adopté un montage institutionnel « mixte » dans lequel les fonctions de gestion et de mise en œuvre sont réparties entre une unité de gestion propre au projet et le CRDA.

En fonction de l'évolution des PDAI, trois formules plus ou moins distinctes ont été adoptées par l'unité de gestion du projet.

La première catégorie est celle de « l'Unité de Réalisation du Projet » (URP), dotée de personnels techniques nécessaires pour réaliser une bonne partie des actions du projet sans faire appel nécessairement aux arrondissements. Cette structure a été adoptée pour les raisons spécifiques suivantes : pour le projet Mèllègue, l'éloignement des zones d'intervention (Haidra, Thala et Jedeliane) du CRDA de Kasserine a fait qu'une unité de réalisation du projet a été installée à Thala. Pour les deux projets de Mahdia 1 et 2, l'unité de réalisation a hérité des structures et des compétences de l'ancien office de Mise en Valeur de Souassi.

Eu égard à la spécificité de ces unités de réalisation, l'analyse qui suit sera focalisée sur les deux autres structures à savoir : l'UGP et l'URC.

L'Unité de Gestion du Projet

Cette forme de structure de gestion a été adoptée avec l'introduction de l'approche participative et correspond à « l'Unité de Gestion du Projet » (UGP). Elle est constituée d'une structure légère se trouvant à l'extérieur du CRDA. L'UGP est dotée des ressources humaines et matérielles pour assurer aussi bien (i) *les activités techniques innovantes* pour lesquels les CRDA ne disposent pas de compétences propres ; ayant trait au développement communautaire, aux activités pour les femmes et jeunes ruraux, à la recherche-développement, la planification participative, à l'appui aux micro-entreprises..) que (ii) les fonctions de pilotage (la programmation des activités, la coordination des interventions, le suivi-évaluation, la gestion administrative et financière, etc..). L'appui et l'exécution des composantes techniques (CES, reboisement, etc...) sont assurés par les arrondissements techniques du CRDA.

Les unités de gestion « individualisées » ont permis non seulement la gestion et la réalisation de projets, mais elles ont surtout initié des approches et des méthodologies nouvelles. Cependant plusieurs facteurs dont notamment « l'externalisation » de ces structures et leur durée limitée, alignée sur la durée du projet, ont limité la performance de cette structure, notamment pour les activités les plus innovantes, qui n'ont eu qu'un impact limité sur le CRDA.

L'Unité Régionale de Coordination

Pour pallier les insuffisances relevées plus haut, une nouvelle structure fut adoptée avec le projet « PGRN » : l'Unité Régionale de Coordination (URC) qui assure à peu de chose près les mêmes activités que l'UGP, sauf qu'elle est intégrée au CRDA . L'URC répond aux exigences de l'encadrement de proximité nécessité par l'adoption de l'approche participative, tout en impliquant de très prés les équipes du CRDA. Pour répondre à ces exigences la structure adoptée se présente comme suit :

- une structure de coordination et de suivi au niveau central représentée par l'UCC,
- un coordinateur régional ayant le rang de chef de division assisté par un responsable régional de la programmation participative et un responsable du suivi.

- une équipe pluridisciplinaire composée de personnels des arrondissements existants (TEP), est affectée à temps partiel pour l'exécution du projet et assure le soutien du coordinateur régional.
- une unité locale composée d'animateurs et animatrices localisée auprès des CTV.

Contrairement à l'UGP, qui se présente comme une structure à durée déterminée (durée du projet), L'URC, intégrée au sein du CRDA, s'inscrire dans la durée. Un tel montage, favorise l'intégration des actions du projet dans le programme annuel du CRDA, permettant à la fois une meilleure appropriation du projet par ses services et un enrichissement des qualifications de l'ensemble des agents impliqués dans le projet.

Le dispositif de l'URC semble plus pertinent que l'UGP et ce, au moins pour les trois raisons suivantes :

- un minimum « d'ndividualisation » du projet par rapport au programme normal du CRDA,
- une utilisation optimale des ressources humaines existantes.
- un allègement des frais récurrents découlant de non recrutement définitif,
- la minimisation des coûts de structure de l'URC par rapport à celui de l'UGP/URP/Office.

1.2.5. Evolution de l'approche de mise en œuvre

L'évolution dans la conception des projets montre une importance croissante accordée à la démarche participative dans la mise en œuvre des projets. Durant les projets de la première génération, la participation des populations s'est limitée essentiellement à (i) une contribution financière sous forme d'autofinancement par les bénéficiaires de crédits pour les actions individuelles (plantation arboricole, élevage..) et (ii) la sensibilisation et la vulgarisation des exploitants pour leurs adhésions aux actions préconisées par le projet.

C'est avec la deuxième génération de projets que l'approche participative a été introduite pour la première fois à l'occasion du projet de « Sidi Mhadheb », qui consiste à encourager les bénéficiaires à gérer leurs ressources communes (parcours..) et à s'associer pour commercialiser ou diversifier leurs sources de revenus. A cet effet, le projet a fait appel à une ONG pour apporter son appui dans le domaine de la participation communautaire et la promotion d'actions sociales et économiques en particulier au profit de la femme rurale.

Depuis, les projets qui se sont succédés ont renforcé cette démarche : le projet de « développement agricole intégré du Nord-Ouest de Kairouan » a identifié cinq micro-zones en vue de matérialiser l'approche participative. Le projet de « Siliana » renforce davantage cette participation à travers la mise en place, sur l'ensemble des 43 Imadats concernées par le projet, de Comités de Développement (CD), la formation à la démarche participative. Par ailleurs, le projet a développé deux expériences pilotes de développement local (EPIDEL) et a adopté la démarche participative dans plusieurs activités de recherche-développement.

A partir de la 2ème phase du projet du Nord Ouest, le PGRN et le projet Zaghouan, la programmation participative et le développement des organisations rurales se sont élargis à l'ensemble de la zone d'intervention des projets. Avec l'introduction de l'approche participative, un processus nouveau a été entamé dans la mise en œuvre des projets, basé sur l'établissement de relations de partenariat avec la population concernée. Cette nouvelle vision a impliqué la révision des méthodes d'intervention, notamment au niveau conceptuel et s'est

traduite par la mise en place d'un programme de formation à l'approche participative, à l'élaboration d'outils de planification et de programmation et au renforcement des activités d'animation rurale. Dans ce cadre, plusieurs modules de formation dans les domaines techniques, communautaires, etc.. ont été organisés au profit des populations et des cadres opérant dans ce projet.

1.2.6. Evolution du concept d'intégration

Le concept d'intégration qui signifiait initialement la complémentarité entre les actions, a progressivement évolué, pour couvrir aujourd'hui les aspects liés aux actions, à l'espace et aux structures du projet.

Les projets de la première génération ont cherché à assurer l'intégration des actions à travers les deux niveaux suivants :

- entre les composantes d'infrastructures rurales (eau potable, pistes...) et les actions conduites individuellement sur les exploitations ou en groupe (amélioration pastorale..),
- entre les différentes actions conduites sur l'exploitation agricole, dont l'objectif est de diversifier et d'accroître les sources de revenu des exploitants.

Plusieurs mesures ont été prises, pour favoriser la synergie et augmenter la complémentarité entre les activités des projets, on peut citer notamment : (i) la fourniture de plants en vue de favoriser la synchronisation entre les travaux d'aménagement CES et la consolidation de ces travaux, l'appui aux agriculteurs pour accéder au crédit, etc...(ii) l'amélioration de l'intégration agriculture-élevage (construction d'infrastructures diverses, fourniture de béliers et taureaux géniteurs, amélioration pastorale...)

Cependant, plusieurs contraintes ont réduit les effets de synergie attendus des projets, les plus significatives sont les suivantes :

- le crédit agricole qui doit financer les composantes productives a été inaccessible à une bonne partie des petits exploitants,
- l'importance des superficies englobées par les projets : le projet s'étend souvent sur des centaines de milliers d'hectares, couvre la majeure partie d'un Gouvernorat et concerne plus de 100 000 habitants et de l'ordre de 10 000 exploitants. Cette grande dispersion s'est traduite par une discontinuité territoriale, un saupoudrage des interventions et une faible synergie entre les actions, ce qui a altéré l'effet des réalisations,
- La programmation des actions et activités des projets dans une optique « sectorielle », a renforcé cette tendance et n'a pas permis d'inscrire la démarche dans une approche globale intégrée et complémentaire mettant en synergie l'ensemble des interventions du projet, ce qui a eu tendance a renforcer le « saupoudrage » des actions. Une telle tendance a été renforcée par les délais relativement courts de projets (5-6 ans en moyenne), surtout en comptabilisant la période nécessaire à la mise en œuvre effective, ce qui fait que l'accent sera mis sur la réalisation rapide des investissements physiques sans assurer la concertation et la coordination nécessaires,

Les projets de la deuxième génération ont élargi le concept d'intégration pour englober, en plus de l'intégration entre les actions, la dimension spatiale, et ce, à travers la mise en œuvre,

à titre pilote, de «plans de développement communautaires » au sein de quelques micro-zones (Kairouan, Siliana..)

La complémentarité et la synergie entre les actions au sein des micro-zones étaient effectives puisque réduites géographiquement, elles ont bénéficié d'une concentration des actions. Cependant la dispersion des micro-zones et leur superficie réduite n'ont pas permis d'assurer l'intégration territoriale des actions.

Les projets de la génération actuelle renforcent le concept d'intégration, par la prise en compte de la variable « structure », pour couvrir les trois aspects suivants : l'espace, les actions et les structures. Ces projets se basent sur l'adoption de l'approche participative, une part importante des activités du projet sont réalisées à l'échelle des unités socio-agro-écologiques plus circonscrites géographiquement telles que (les Douars/UST), dans le cadre des plans de développement participatifs (PDP). L'annualisation du PDP constitue le Contrat Programme Annuel (CPA).

Le PDP occupe alors une place stratégique dans la planification des actions et leur programmation et par conséquent dans la complémentarité et la synergie entre les composantes du projet. Les structures impliquées dans la préparation des PDP jouent un rôle primordial dans la réussite et la cohérence des PDP. Elles assurent non seulement la formation, l'organisation, la responsabilisation des populations..., mais également la mobilisation de financement en provenance d'autres sources, que celles du projet, telles que (26/26,21/21, FOSDAP...) et l'implication d'autres partenaires dans la même zone, en vue d'une intégration de l'ensemble des actions au niveau de l'UST, de manière à créer une synergie entre les différents programmes.

1.3. Conclusion

L'analyse comparative de l'évolution des différentes variables considérées met en évidence, au-delà des apports spécifiques de chaque projet, les principaux éléments suivants :

1. l'élargissement du champ d'intervention

La population cible des PDAI initialement limitée aux petits exploitants agricoles s'est progressivement élargie pour inclure d'autres groupes notamment le femme et les jeunes ruraux. La traduction concrète de cette volonté est celle de l'équité sociale, qui constitue l'un des piliers du développement régional.

2. L'affinement des approches et des outils

D'une génération de projets à l'autre, « le modèle de développement PDAI » se renforce et se consolide par l'intégration de nouvelles approches touchant à plusieurs aspects du projet : la délimitation de la zone du projet, l'amélioration de l'intégration, la responsabilisation et l'implication des populations, la structure de mise en œuvre, etc... On voit apparaître à plusieurs niveaux le souci de l'amélioration et de la recherche du « qualitatif » pour mieux répondre aux attentes des populations rurales : amélioration dans le ciblage des opérations de toute nature, qu'il s'agisse de ciblage spatiale ou de ciblage socio-économique, activités génératrices de revenus, recours aux ONG, etc...

Dans le même ordre d'idée, le concept d'efficacité se décline à différents niveaux : la mise en œuvre de nouveaux outils de suivi-évaluation orientés vers l'impact, la structuration du projet selon « le cadre logique », les apports méthodologiques permettant de prendre en compte dans

la formulation du projet, les attentes et les besoins des populations, etc..., constituent autant d'éléments de recherche d'efficacité.

3. La responsabilisation et la participation des acteurs

C'est certainement l'aspect le plus novateur des PDAI, qui apparaît aujourd'hui assez fortement, où l'environnement institutionnel semble plus propice à un développement de type participatif et à la promotion d'organisations rurales durables , par le fait notamment que :

- la responsabilisation et la participation des populations, à des degrés divers, aux projets de développement ont été initiées depuis plus de dix ans,
- le désengagement de l'Etat ouvre un champ plus large à l'action des organisations professionnelles, des ONG et du secteur privé dans le secteur agricole et de gestion des ressources naturelles,.
- le partenariat avec les ONG est en amélioration constante,
- la promotion de la femme rurale fait partie intégrante de la politique de développement national,
- la politique de développement régional visant la promotion des zones rurales prioritaires et l'atténuation des disparités régionales se diversifie et se renforce.

2. ANALYSE COMPARATIVE DES RESULTATS DES PDAI

2.1. Analyse qualitative des résultats des PDAI

L'analyse comparative des résultats obtenus par les projets PDAI a été menée sur la base des cinq critères suivants :

- le coût de la mise en œuvre du projet,
- le niveau de réalisation des actions d'infrastructure rurale et agricole,
- le niveau de réalisation des actions productives ,
- le renforcement des aspects institutionnels,
- l'émergence d'une dynamique locale de développement.

Cependant, faute d'un système de suivi quantitatif des projets, il sera procédé à une analyse qualitative. A cet effet, des symboles sont utilisés pour chaque critère.

Projets	Coût de la mise en oeuvre	Actions d'infrastructures agricoles	Actions productives	Renforcement institutionnel	durabilité
PDZMNO	+ + + +	* * * *	* * * *	* * * *	⇨
PGRN	+	* * * *	* * * *	* * * *	⇨
PDZI MAHDIA (I)	+ + +	* * *	*	*	*
PDAI Siliana	+ +	* * *	* *	* *	**
PDAI SIDI MHEDHEB	+ +	* * *	*	*	*
PDAI S.O KEF(I)	+ +	* * *	*	*	*
PDAI MELLEGUE	+ + +	* * *	* *	*	**
PDAI S.O KEF (II)	+ +	* * *	* *	* *	**
PDZI MAHDIA (II)	+ + +	* * *	* *	* *	**

Légende :

+ + + + : très élevé
+ + + : élevé
+ + : moyen
+ : faible

* * * * : résultas très satisfaisants
* * * : résultats satisfaisants
* * : résultats moyens
* : résultats insuffisants
⇨ durabilité probable

a) L'ODESYPANO présente le coût de fonctionnement le plus élevé, qui s'explique notamment par l'importance du parc en matériels (voitures, engins de travaux...) et par l'effectif de 900 agents employés par l'Office. En revanche, la structure de gestion adoptée par le PGRN (utilisation des structures existantes au niveau du CRDA) explique son faible coût de structure.

b) En matière d'infrastructure agricole, les bonnes performances réalisées par les deux projets PDZMNO et celui du PGRN par rapport au reste des projets s'expliquent par leurs interventions et actions mieux adaptées aux réalités physiques et socio-économiques du terrain.

c) L'analyse des réalisations des PDAI en matière d'actions productives, révèle l'existence de trois niveaux de performance :

- le premier niveau de performance est enregistré par les deux projets ayant adopté l'approche participative. Ces projets ont développé une méthodologie de mise en œuvre des actions productives basées sur : la planification participative, l'association des CD à la mise en œuvre, le recours aux tâcherons et la contribution en nature des bénéficiaires. Autant de facteurs qui ont permis de dépasser pour certaines actions, les prévisions de départ (curage et réhabilitation des puits de surface, plantation d'oliviers...).

- Le deuxième niveau de performance est atteint par les quatre PDAI suivants : Siliana, Mellègue, S.O Kef et Mahdia II, qui ont procédé à des campagnes d'information et de sensibilisation des agriculteurs sur les possibilités de bénéficier des prêts et avantages accordés par l'Etat, ainsi que sur les procédures pour y accéder. Certains projets ont créé un service « développement » chargé de faciliter l'accès des agriculteurs aux

crédits et aux subventions (Mahdia II et Siliana) et on pu satisfaire de nombreuses demandes. Cependant, face à l'inéligibilité d'une bonne partie des exploitants, les projets ont tenté, pour certaines composantes, d'atténuer cette contrainte et ont offert à l'agriculteur plusieurs possibilités : (i) la contribution en nature du bénéficiaire pour l'action entreprise ii) bénéficier de la subvention après réalisation de la plantation ou l'acquisition de cheptel...

- Pour les autres projets: Mahdia I, Mellègue, S.O Kef I et Sidi Mhedehb, les actions productives ont connu de nombreuses difficultés et la composante crédit a été simplement abandonnée (Mellègue et Sidi Mhedheb) ou revue à la baisse (Mahdia I, S.O et Kef I).

2.2. Analyse des dynamiques générées par les PDAI

La dynamique générée par les PDAI a été appréciée à travers l'émergence et le renforcement des capacités institutionnelles de la population rurale.

a) En matière de renforcement des capacités institutionnelles, les performances les plus importantes ont été enregistrées par les deux projets PDZMNO et celui du PGRN. L'approche participative adoptée par ces deux projets à été à la base de la mobilisation de la population et de l'établissement de relations de partenariat entre les organismes étatiques et les représentants de la population (les CD) pour la conduite des activités du projet. La création de ces comités et le rôle qu'ils ont joué ont été décisifs. Ils ont permis d'identifier des actions répondant aux attentes et souhaits des populations et d'éviter les retards et les révisions des actions constatés par ailleurs au niveau d'autres projets, ce qui a permis d'améliorer les performances des deux projets du point de vue volume d'activités, rapidité d'exécution, coût.....

Le deuxième niveau de performance est observé au niveau des projets suivants : Siliana, Mahdia II et S.O du Kef II. Pour asseoir les bases d'un développement durable, ces projets ont tenté de faire progresser leur approche vers un développement participatif, basé sur la mise en place d'organisations rurales de base, capables de gérer les acquis du projet et de les promouvoir. Plusieurs structures ont été créées par ces projets : les GDA, les Comités Consultatifs de Développement d'Imada (CCDI)..., cependant la préférence accordée à la réalisation physique et le manque de cadres appropriés ont fait que ces structures sont peu opérationnelles et leur rôle a été souvent limité à la participation dans la réalisation du projet.

b) Les CD créés fonctionnent comme de véritables interlocuteurs de l'Administration et des services techniques du projet. Ils ont permis d'instaurer de nouvelles pratiques de planification concertée, d'engagements réciproques et d'engager des nouveaux mécanismes de financement. Ils ont permis enfin de véhiculer les innovations technologiques du projet....

Le séjour de la mission sur le terrain a permis de toucher de près l'effort entrepris par l'Administration en vue d'organiser les populations, il a permis aussi d'évaluer l'effort qui reste à consentir pour émanciper ces groupements et en faire des entités qui se prendraient totalement en charge.

Cependant, la responsabilisation des groupements (CD) est insuffisante tant sur le plan des techniques d'entretien et de gestion que des aspects financiers. L'équilibre est donc très instable et la pérennisation de l'impact du projet dépend essentiellement de la prise en charge

directe, technique et financière, d'un entretien et d'une gestion efficaces des acquis du projet. En effet, bien que la population semble de plus en plus informée et sensibilisée sur le rôle que pourrait jouer les structures locales pour lever les contraintes de développement, leur adhésion et leur engagement dans le processus de développement autogéré ne semble pas encore acquis.

En guise de conclusion de cette analyse, on peut dire que contrairement aux projets « administrés », ceux ayant adopté l'approche participative à grande échelle, en impliquant dès la phase d'identification les bénéficiaires, semblent mieux contribuer à l'amélioration du bien être des populations rurales.

Cette approche a contribué à l'amélioration de l'exécution de ces projets et de leur efficience, mais surtout à éviter « le dérapage technocratique » rencontré dans d'autres projets (infrastructures non fonctionnelles, surdimensionnement de certaines actions telles que la CES par exemple.....), ce qui constitue une amélioration significative. Les délais mis pour la préparation de ce « type » des projets se trouvent largement récupérés par la rapidité de leur exécution.

En matière de renforcement des capacités, la plupart des projets ont initié un processus d'apprentissage institutionnel dont le stade le plus évolué a été enregistré par les projets ayant adopté à la base une approche participative (PDZMNO et PGRN).

3. DYNAMIQUE ECONOMIQUE GENEREE PAR LES PDAI

L'amélioration des revenus a constitué une composante essentielle de tous les PDAI. Cependant, l'appréciation de cette variable n'est pas aisée pour plusieurs raisons, dont notamment les suivantes :

- l'inexistence d'un système de suivi-évaluation ,
- l'absence d'études socio-économiques initiales du projet qui aurait permis de disposer d'une situation de référence pour mesurer les effets générés par le projet,
- plusieurs facteurs d'évolution non liés aux PDAI interviennent dans la formation du revenu des exploitants, ces facteurs peuvent être d'ordre climatique et économique (fluctuation des prix des produits agricoles..),
- la nature de certaines activités des PDAI ne pouvant être génératrice de revenu qu'à moyen ou long termes (plantation arboricole, travaux de CES..), fait que les effets échappent à toute possibilité d'évaluation.

Pour contourner cette difficulté, d'autres indicateurs permettant d'apprécier indirectement le revenu ont été retenus.

3.1. Amélioration de la production

Les revenus monétaires ont été améliorés sous l'effet conjugué de l'intensification des cultures, de la diversification des activités et de la sécurisation de la production (travaux de CES, d'amélioration sylvo-pastorale, développement de l'irrigation..).

Les PDAI, à des degrés divers, ont contribué *à l'augmentation de la superficie exploitée*, qui a varié d'un projet à l'autre ; à titre indicatif la superficie moyenne exploitée a passé de 22,2 ha

à 25,6 ha pour le projet Méllègue et de 2 à plus 5 ha pour le PGRN (Kasserine UST Ouled Messaoud).

D'un autre côté, le développement de l'irrigation (Mahdia, Siliana, PGRN, Zaghouan, etc....) résultant à la fois des PDAI et d'une dynamique d'investissement régionale particulièrement forte, a conduit à *une amélioration importante des spéculations et à une modification du comportement des petits agriculteurs qui sont passés d'une situation de subsistance aléatoire à une situation sécurisée par leur insertion au marché.* Cette tendance de *substitution* des cultures se manifeste également à travers la baisse relative de la superficie réservée à la céréaliculture et à la jachère au profit des fourrages, mais surtout de l'arboriculture. En effet, les plantations arboricoles, constituent un élément essentiel de la sécurisation des exploitations agricoles. Ces plantations sont considérées par les exploitants comme un potentiel de production supplémentaire.

Au niveau de l'élevage ovin, les PDAI ont contribué *à l'amélioration et à l'augmentation du troupeau, de 18 à 24% par rapport à la situation avant projet.* Cette augmentation semble résulter, de l'amélioration des ressources fourragères de l'exploitation suite à l'augmentation de la superficie en cultures fourragères, mais aussi aux actions de vaccination et de conduite de troupeau.

3.2. La création d'emploi

L'apport immédiat des PDAI pour les populations a été l'offre d'emplois générés par les diverses actions et interventions, en particulier les travaux de CES, d'amélioration pastorale et d'infrastructures rurales. Selon les données collectées par le Consultant, les paiements cumulés des projets de l'échantillon, à la date de la présente évaluation, ont été de l'ordre de 60 MD pour les premiers et de 50 MD pour les seconds. En admettant que les salaires représentent 50 à 70% pour les travaux d'aménagement et seulement de 30 à 50 % pour les travaux d'infrastructures, les projets ont généré une masse salariale de 45 à 67 MD sur environ 5 ans ; soit une moyenne de 9 à 13,4 MD par an et l'équivalent de 7 200 à 10 720 emplois permanents[6] par an.

3.3. L'amélioration des conditions de vie

Les investissements réalisés par les projets, dans le domaine des infrastructures rurales et notamment en matière d'eau potable et de pistes rurales, ont nettement contribué à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et ont permis de rattraper le « retard d'équipement » en matière d'infrastructure de base. Les bénéficiaires d'AEP dans le cadre des PDAI représentent en moyenne 5% de la population rurale totale alimentée en eau potable. Sur la période 1994/2001, la desserte de la population rurale des zones des PDAI, est en général supérieur à la moyenne nationale (4,3%). Il atteint même des taux représentant près du double dans certains PDAI (9% à Mahdia et 7% à Jendouba pour le projet PGRN).

L'amélioration du taux de desserte a permis notamment de réduire la distance moyenne logement/point d'eau de près de 50% dans certains cas (PZMNO) et d'alléger ainsi la corvée de la femme rurale.

En matière de pistes rurales, le réseau réalisé dans le cadre des PDAI représente un pourcentage par rapport au réseau routier global allant de 3,5% au Kef jusqu'à 32% à Mahdia. Ces réalisations ont contribué à l'amélioration de la densité du réseau routier. Cette

[6] sur la base de 250 jours de travail/an.

contribution en 2001 a varié de 0,1 Km / 1000 habitants (PDAI de Sidi Mhedheb) à 0,7 Km /1000 habitants (PDAI Mahdia).

Sous l'effet conjugué de l'amélioration de la production agricole, de la promotion des activités génératrices de revenus et de l'amélioration des conditions de vie, certains projets ont réussi non seulement à stabiliser les bénéficiaires, mais à provoquer un contre exode rural.

4. LES POINTS FORTS DES PDAI

Les projets PDAI, ont été porteurs de plusieurs innovations, dont les plus significatives sont les suivantes :

4.1. Adaptation de l'approche intégrée aux zones les moins favorables

L'approche de développement intégré a constitué une orientation stratégique fondamentale des PDAI. Sous l'effet conjugué de l'intensification de la diversification des activités agricoles et de la sécurisation de la production (aménagement et travaux de CES, irrigation, amélioration de parcours, etc..) l'approche intégrée a permis non seulement l'amélioration des revenus des populations, mais également la viabilité des investissements en faveur des zones les moins favorables.

4.2. Appui institutionnel généré par les PDAI

Outre le financement des constructions (centres de formation pour la femme rurale, cellules territoriales de vulgarisation..), l'achat des équipements (meubles, voitures, équipements spécifiques pour les parcelles de démonstration ...), les PDAI ont assuré (i) des activités de formation, aussi bien en Tunisie qu'à l'extérieur, à l'intention des techniciens des projets, de personnels du CRDA, de la femme rurale....(ii) des études techniques d'appui (cas de Siliana, PGRN, PZMNO.....) et (iii) un accompagnement méthodologique (opération EPIDEL dans le cas du projet de Siliana....).

Les résultats de l'apport institutionnel des PDAI sont perceptibles à divers niveaux :

- au niveau des structures institutionnelles : on perçoit l'assimilation de la démarche par les intervenants dans les PDAI. Les outils de planification sont en amélioration constante et on a affaire aujourd'hui, au niveau des « Unités de Gestion », à un personnel ayant accumulé d'importantes capacités de formation et de communication..

- au niveau du transfert du savoir faire à la population : les projets , en particulier ceux à caractère participatif ont offert des capacités de formation opérationnelle assez larges allant de la formation directe (élevage laitier, petit élevage, apiculture, maraîchage...), à la création de parcelles de démonstration, aux visites programmées d'exploitation...etc. Ce transfert est visible notamment chez les agriculteurs/éleveurs (Souassi et au NO, PGRN....) ayant assimilé les techniques nouvelles de conduite du petit élevage, de l'amélioration de la race bovine, etc..

4.3. Le recours aux ONG

Les PDAI ont été les premiers à avoir recours à des ONG, pour l'exécution de certaines composantes (développement communautaire, promotion de la femme rurale, crédit ....). Le projet Mellègue (1989) fut le premier à recruter une ONG pour la réalisation des composantes

ayant trait à la promotion des activités féminines et le développement communautaire. Depuis, ce mode d'intervention a été adopté aussi bien par les PDAI qui se sont succédés, mais également par d'autres projets : alimentation d'eau potable rurale pour la formation des AIC, etc.. ; mais également par d'autres opérateurs en dehors du Ministère de l'Agriculture : le PDUI, le Ministère des Affaires Sociales....

4.4. La recherche d'efficacité

Les PDAI ont été les premiers à développer et affiner de nouveaux outils de gestion et de pilotage des projets : (i) le développement et l'adoption du concept de « suivi/évaluation participatif », consistant à associer les cadres du projet et les bénéficiaires dans des ateliers thématiques pour l'examen des acquis et insuffisances du projet, taut en ce qui concerne ses orientations et ses méthodes d'intervention, que sa localisation et le choix de ses actions. (ii) la vulgarisation de l'approche de « suivi orienté vers l'impact » qui consiste à élargir les activités des cellules de suivi-évaluation à l'identification d'indicateurs d'impact faciles à appréhender sans recourir à des enquêtes assez lourdes, (iii) la structuration du projet selon « le cadre logique »et (iv) les apports méthodologiques en matière de précision de ciblage des zones « d'actions » et de prise en compte, lors de la formulation du projet, des attentes et besoins des populations, constituent autant d'éléments d'efficacité.

4.5. Mise en œuvre des approches nouvelles en matière de développement

Les PDAI ont contribué à la mise en œuvre d'approches nouvelles de développement : l'approche de développement intégré, l'approche participative, la concentration des activités sur des Unités Socio-Térritoriales (UST), les activités spécifiques aux femmes, les liaisons entre les activités du projet et la recherche – développement. Par ailleurs, les PDAI ont eu le mérite d'introduire une dimension socio-institutionnelle à côté de l'axe stratégique principal, l'amélioration de la production. L'ensemble de ces approches ont eu un impact irréversible sur la politique de développement rural.

4.6. Promotion des mécanismes nouveaux de concertation

Les PDAI ont été les premiers à initier des mécanismes nouveaux de concertation entre l'administration et la population pour la mise en œuvre des activités du projet. Une nouvelle culture fondée sur le dialogue voit progressivement le jour, observable à plusieurs niveaux :

- entre l'administration et la population, ce qui favorise progressivement l'émergence d'une nouvelle culture fondée sur le dialogue et l'instauration de nouvelles pratiques de planification concertée.
- Au sein de l'administration elle même à travers l'amélioration du travail pluridisciplinaire et la collaboration multisectorielle entre les divers arrondissements du CRDA,
- Au sein de la population, à travers l'organisation volontaire de la population et sa structuration en comités de développement

Les PDAI ont ainsi constitué un énorme potentiel d'apprentissage et d'expérimentation d'approches nouvelles qu'il y'a lieu de capitaliser, afin de contribuer plus efficacement au dialogue sur les politiques futures de développement agro-rural du pays.

4.7. Contribution à la dynamisation des économies locales

Les PDAI ont ainsi contribué à la dynamisation des économies locales grâce notamment : (i) aux flux financiers importants centrés particulièrement sur les secteurs productifs et les

exploitations et (ii) la maximisation de la valeur ajoutée locale à travers la promotion des petites entreprises locales et la création d'emplois permanents autour des travaux d'aménagement et de construction (Siliana, PDZMNO, PGRN...). A titre indicatif, les deux projets de Silana et le PGRN ont permis la promotion et le développement 300 tâcherons, dont environ 22% sont passés à un niveau professionnel (acquisition de patente) qui sont devenus aujourd'hui qualifiés pour concourir à d'autres programmes et aux appels d'offres publics.

Les effets de cette dynamique de tâcheronnat sont perceptibles à deux niveaux :

- Le premier niveau ayant trait à l'aspect socio-économique à travers la création d'emploi non négligeable, qui de reste, constitue pour la majorité des agriculteurs les moyens d'une diversification de leurs revenus,
- Le deuxième niveau se réfère à une dimension stratégique, par l'amélioration du rythme des réalisations et de leur qualité et la réduction des coûts.

4.8. Stabilisation de la population et contre exode

Certains projets ont réussi non seulement à stabiliser les populations rurales, mais à provoquer un contre exode : des personnes sont revenues s'installer dans leur Imada d'origine (Mahdia et Kasserine ; Ouled Massaoud, Ouled Barka..), grâce non seulement au développement des activités productives, mais aussi à l'amélioration des infrastructures rurales.

DEUXIEME PARTIE : INSUFFISANCES, FAIBLESSES ET ENSEIGNEMENTS

1. INSUFFISANCES INSTITUTIONNELLES DU MONTAGE PDAI

Les activités d'appui institutionnel entreprises par les PDAI, la mobilisation des opérateurs externes (ONG, BE...) et l'apport méthodologique ont contribué à l'émergence et à la consolidation de compétences nouvelles en matière de développement. Cependant, un certains nombre d'insuffisances, ont limité la portée de ces actions, dont les plus importantes sont les suivantes :

1.1. Inadéquation et insuffisance des ressources humaines :

(a) l'effectif du personnel mobilisé est systématiquement inférieur à celui programmé lors de l'étude, mais c'est surtout le manque de profils appropriés qui handicape le plus le déroulement du projet. Par ailleurs, le personnel technique des unités de « gestion » est composé pour l'essentiel de contractuels, ne disposant pas de profils requis, en situation précaire aussi bien sur le plan financier qu'administratif. Ceci se traduit par un manque de motivation, des départs fréquents et la vacation de postes, et génère des retards et des perturbations dans l'exécution des projets.

(b) L'équipe est constituée essentiellement de techniciens de l'agriculture, (ingénieurs agronomes et techniciens, agro-économistes, génie civil, vétérinaire, spécialiste pâturage, zootechnicien...), les animateurs eux même ont une formation de base de technicien, ayant reçu une formation accélérée en techniques d'animation. Ainsi, on relève une absence totale de disciplines sociales, alors qu'on opère auprès d'une population rurale qui dispose d'un savoir-faire ancestral mais qui reste fragilisée face aux évolutions technologiques et à qui le projet apporte de nouveaux systèmes de culture (irrigation, élevage avec introduction de nouvelles races...) et d'organisation nécessitant des efforts particuliers d'apprentissage et de maîtrise.

(c) Le chef de projet est recruté au moment de la mise en place du projet. Il prend connaissance de ce dernier, après sa formulation et son montage. Ce qui ne manque pas de se répercuter défavorablement sur les délais de réalisation des activités du projet.

1.2. Manque de concertation entre les opérateurs

La faiblesse des mécanismes de concertation et de communication entre l'unité du projet et le CRDA, n'a pas permis aux différents opérateurs de connaître les actions réalisées par le projet et a favorisé la « sectorialisation » des interventions. Ce qui a altéré la synergie entre les composantes du projet et a réduit ce dernier à une agrégation d'actions verticales.

Pour pallier ces inconvénients, certains projets (PGRN, Zaghouan..) ont mis en place des équipes pluridisciplinaire (TEP) composées de personnels d'arrondissements du CRDA. Cependant, cette équipe, affectée à temps partiel au projet est également sollicitée par les

autres programmes du CRDA et a tendance à se consacrer davantage à ceux relevant de la compétence de son chef hiérarchique au dépend du projet.

1.3. Manque d'insertion dans le tissu local et régional

A l'exception du projet PGRN, rares sont ceux qui ont développé des mécanismes pour assurer leur insertion dans le tissu régional. La coordination du projet au niveau régional, présidée par le Gouverneur, a permis certes, de résoudre certains problèmes de fonctionnement et de coordination entre les intervenants, mais elle ne saurait suffire pour tisser de liens étroits en vue de développer une synergie avec d'autres partenaires régionaux, ce qui a réduit la portée et les effets d'entraînement des actions et activités du projet.

L'expérience engagée récemment par le projet PGRN pour impliquer d'autres opérateurs semble être pertinente et gagnerait à être généralisée par les futurs projets. En effet, les actions engagées ont permis de mobiliser d'autres sources de financement (21/21, 26/26, BTS, FOSDAP....) et d'impliquer d'autres partenaires (PDRI, APIA..) intervenant dans la même zone en vue d'une intégration de l'ensemble des actions au niveau de l'UST. Ce qui a créé une synergie entre les différents programmes, favorisant par la même la dynamisation des zones d'intervention du projet.

1.4. Faible appropriation des innovations

Les diverses actions innovantes initiées par les PDAI sont restées, à quelques exceptions près, cantonnées aux cadres des projets et n'ont eu q'un impact limité sur les CRDA et ce, pour plusieurs raisons, dont on peut citer notamment les suivantes :

- L'organisation verticale du CRDA par filières techniques est incompatible avec les actions innovantes développées par les projets, qui se prêtent mal au cloisonnement sectoriel (développement communautaire, suivi-évaluation, promotion de la femme rurale...),
- La quasi totalité des cadres du CRDA sont de formation technique, les sciences humaines sont sous représentées,
- Le plan de charge dans les arrondissements est relativement important et ne laisse que très peu de temps pour se consacrer à des activités complémentaires,
- aucun mécanisme n'existe en vue de faciliter l'appropriation, par le CRDA, des innovations introduites par le projet.

2. INSUFFISANCES DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

2.1. Crédit agricole, micro-finance et PDAI

Contrairement aux projets de la première génération, qui disposaient de lignes de crédit « spécifiques » financées sur les prêts, les projets de la 2ème et 3ème générations se sont inscrits dans un nouveau contexte, marqué par l'instauration d'un système unique de crédit ''fongibilité de fonds'' où la BNA est responsable en matière de décision de crédits [7] octroyer sur ses fonds propres. C'est dans ce nouveau contexte que les projets ont prévu une

[7] le rôle des commissions régionales sont limitées à l'octroi des avantages fixés par le Code des Incitations aux Investissements.

composante, souvent importante, de développement agricole, qui sera mise en œuvre et financée sur des crédits bancaires.

A partir des années 90, le dispositif bancaire a été renforcé par la création de nouveaux mécanismes de financement tels que le Fonds de Solidarité Nationale (FSN) en 1992, puis la Banque Tunisienne de Solidarité (BTS) en 1997, suivie en mars 1999 par l'instauration d'un nouveau système de micro-crédits accordés par les associations et plus récemment par la création du Fonds National de l'Emploi « Fonds 21-21 ».

Dans ce contexte, les PDAI ont joué plusieurs rôles pour tenter d'aider les bénéficiaires à contracter des crédits :

- Certains projets (Mellègue, Siliana, Mahdia II,...) ont procédé à des campagnes de sensibilisation des agriculteurs sur les possibilités de bénéficier des prêts et avantages accordés par l'Etat, ainsi que sur les procédures pour y accéder. C'est ainsi que plus de 10 000 agriculteurs du projet de Siliana ont bénéficié de crédit, quant au projet de Mahdia II, il a pu satisfaire environ 68% des demandes.

- Face à l'endettement et l'inéligibilité des agriculteurs, d'autres projets (Kairouan, Nord Ouest, Mahdia II, Sud Ouest du Kef, etc..) ont tenté d'atténuer cette contrainte et ont offert à l'agriculteur plusieurs possibilités : (i) la contribution en nature du bénéficiaire pour l'action entreprise, (ii) la subvention sous forme de contribution en nature, (iii) bénéficier de la subvention après réalisation de la plantation ou l'acquisition de cheptel...

- Par rapport aux nouveaux mécanismes de financement (26/26, la BTS, les ONG), les PDAI ont appuyé les bénéficiaires pour accéder au financement de leurs activités productives et, ce après avoir assuré aux « candidats » une formation selon les domaines d'activité demandés (tissage, élevage, etc..). Cependant, de nombreuses demandes sont restées, pour plusieurs raisons (saturation du marché, faible rentabilité...) non satisfaites comme le montrent à titre indicatif les cas suivants : pour le projet « PDZMNO », sur 771 demandes étudiées par la BTS, 320 seulement ont été approuvées ; quant au projet de Siliana sur 2 16 projets soumis à la BTS, 67 ont été retenus.

- Par ailleurs, plusieurs projets (Kairouan, PDZMNO, Siliana, Zaghouan..) ont établi des conventions avec les ONG pour le financement de micro-crédits, comme c'est le cas notamment de Siliana où 33 projets ont été installés dont 18 projets agricoles, le reste concernant l'engraissement des ovins.

Les divers mécanismes de financement décrits ci-dessus appellent les commentaires suivants :

- En dépit des efforts entrepris par les projets, divers facteurs (situation foncière, solvabilité, procédures complexes, etc..) ont fait que le crédit traditionnel est resté inaccessible pour une bonne partie du groupe cible,

- Les « nouveaux » mécanismes de financement ont permis d'assouplir les contraintes de financement des activités individuelles, mais n'ont pu remplacer le crédit agricole « traditionnel » relevant de la BNA. En effet, la plupart des PDAI

ont prévu une composante (10 à 20% du coût du projet) assurée par le système bancaire et le FOSDAP pour le financement des actions productives (équipements de puits, matériels d'irrigation, etc...). que seule la BNA peut assurer.

- La subvention, sous forme de contribution en nature, attribuée par certains projets (PDZMNO, PGRN...) a certes, permis de contourner et d'atténuer momentanément les difficultés d'accès au crédit, cependant une telle démarche n'est pas durable et ne permet pas au groupe cible de devenir éligible aux crédits attribués par les institutions financières.

2.2. La vulgarisation agricole

Tous les PDAI ont inclus une composante vulgarisation dont la mise en œuvre a été assurée par l'Agence de Formation et de Vulgarisation Agricole (AVFA). Le contenu et la consistance de la vulgarisation ont varié d'un projet à l'autre. Par ailleurs, la plupart des PDAI ont prévu des actions de vulgarisation en faveur de la femme rurale, cependant, faute de moyens de l'AVFA, très peu d'activités de vulgarisation en leurs faveurs ont été menées

Ainsi, en dépit des efforts menés, le rôle et l'impact de la vulgarisation sont restés réduits, dans la mesure où elle continue à fonctionner autour de messages préétablis, difficiles à modifier en fonction des besoins spécifiques des petits exploitants.

2.3. La recherche développement

Dans l'objectif d'asseoir les réalisations sur une base efficace et fournir des solutions adaptées aux besoins, les PDAI ont été les premiers à entreprendre des actions de recherche développement dans le cadre de conventions avec des institutions spécialisées (IRD ex ORSTOM, IRESA, ESAK...).

Cependant, à l'exception des quelques expériences prometteuses (développement, par le projet de Siliana, de la variété de la pêche de Bargou et de celui du PGRN, pour les tomates d'arrière saison) ; l'activité R-D est mise en place généralement tardivement, ce qui réduit la possibilité d'apporter des réponses technologiquement appropriées et utilisables par les projets.

D'un autre côté, alors que les PDAI ont prévu une composante substantielle dans le domaine de la CES, l'effort de R-D dans ce domaine a porté beaucoup plus sur les effets aval des aménagements de CES (perte des terres, ruissellement....) et rarement sur les effets amont (effets sur la production, les systèmes de production, sur les revenus..) qui intéressent davantage les exploitants.

3. PROCEDURES ADMINISTRATIVES ET PDAI

3.1. Procédures et circuits complexes

Les procédures et circuits complexes pour le recrutement[8] et les délais nécessaires à l'instruction d'un dossier d'appel d'offres et sa concrétisation[9] , ont fait que les délais effectifs

[8] nécessitant en moyenne entre 13 à 20 mois
[9] variant entre 6 à 11 mois

d'exécution du projet sont très réduits eu égard à l'ampleur des activités et composantes prévues.

Les délais extrêmement longs de préparation des projets font que les travaux sont souvent lancés sans que la préparation, la sensibilisation et la formation, actions prévues au démarrage du projet, ne soient réalisées. Ainsi, faute de délais suffisants, les activités fortement consommatrices de temps telles que : la vulgarisation, la sensibilisation et la mobilisation des acteurs pour l'approche d'intervention préconisée, ont été relayées au profil de l'exécution physique.

3.2. Le recrutement de personnels

Une des conséquences des restrictions budgétaires est le blocage du recrutement par la fonction publique, dont la conséquence a nuit au projet de deux manières : (i) difficulté de pallier aux vacances de postes (ii) difficulté de rajeunir les cadres et de profiter des formations récentes.

Le recours à la « contractualisation » , n'a pas été efficient pour les raisons suivantes : (i) le manque de qualification et la situation précaire aussi bien sur le plan administratif que financier du contractuel, (ii) le manque de motivation et les départs fréquents et souvent la vacation du poste. Ce qui génère des retards et des perturbations dans l'exécution du projet.

4. SUPERVISION ET SUIVI-EVALUATION DES PDAI

4.1. Supervision des PDAI

Plusieurs projets n'ont pas bénéficié de missions de supervision en nombre suffisant de la part des bailleurs de fonds et de l'Administration. Les évaluations à mi-parcours, prévues par les conventions de financement, n'ont pas été systématiquement réalisées au niveau de tous les projets. Le projet Sidi Mhedheb, d'une durée de 9 ans, a seulement bénéficié d'une mission « légère » du FIDA portant sur l'examen de la ré affectation des dépenses des catégories du prêt, toutefois, elle reste insuffisante pour être assimilée à une évaluation à mi parcours.

4.2. Suivi-Evaluation

En dépit de plusieurs tentatives pour développer et mettre en place un système de suivi-évaluation permettant aux différents opérateurs une maîtrise efficace de l'exécution du projet, et l'élaboration de référentiels pour mener d'autres actions similaires, le manque de moyens humains en profils appropriés et la focalisation sur les actions physiques, ont fait que l'activité suivi-évaluation est restée le parent pauvre des PDAI (exception faite du système S/E mis en place par l'ODESYPANO).

Les Comités de suivi / pilotage instaurés par les projets, ont permis de pallier certaines insuffisances et de répondre aux sollicitations les plus urgentes (accélération du déblocage du crédit budgétaire, demande de prolongation de la date de clôture du prêt...) sans pour autant avoir la latitude nécessaire dans le processus de prise de décision.

Les éléments de systèmes de suivi – évaluation développés jusqu'à présent se limitent au suivi physique et financier des activités du projet. Toutefois, au sein de la DGFIOP, se fait sentir un intérêt de plus en plus marqué vers le développement et la mise en place d'un système de suivi – évaluation orienté vers l'impact , qu'il s'agira d'appuyer.

5. PDAI ET PROMOTION DE LA FEMME RURALE

Les PDAI ont été précurseurs en matière de promotion de la femme rurale, la première opération dans ce domaine a été réalisée en 1989 par le projet Mellègue. Depuis, les projets, ont mis l'accent sur ce groupe et une série d'actions spécifiques ont été mises en oeuvre : apiculture, élevage, aviculture.... L'implication des femmes dans le processus de production a été facilitée par l'utilisation d'animatrices et d'ONG.

Toutefois, plusieurs d'actions initiées par les projets font souvent face à de grandes difficultés (absence de débouchés, voire saturation pour certains produits et d'une manière générale mauvaise organisation des circuits de commercialisation et d'approvisionnement, etc..) liées aux principales raisons suivantes :

- Bien que les animateurs et animatrices aient reçu une formation, l'initiation des bénéficiaires à des notions de gestion, de commercialisation ainsi que la mise en place d'association et coopératives de services restent insuffisants,

- La formulation et les propositions des idées de projets couvrent une gamme très réduite d'activités (élevage, artisanat, jardin potager) et ce, quelque soit la zone et ses potentialités.

La composante activités génératrices de revenus participe de logique des PDAI et répond à l'objectif d'amélioration des ressources des familles, elle met l'accent sur les femmes en faveur desquelles, est identifiée une série d'actions spécifiques : apiculture, élevage, aviculture, cuniculture, artisanat. L'implication des femmes dans le processus de production a été facilitée par l'utilisation d'animatrices femmes et d'ONG quand cela a été possible.

Toutefois, bien que la femme rurale joue un rôle moteur dans l'économie, dans le cadre d'une production de type familial et domestique axé principalement sur l'agriculture et malgré la contribution des activités féminines à la lutte contre la pauvreté, sa situation actuelle ne lui permet pas d'être un acteur visible dans son environnement et de participer aux décisions de développement de l'exploitation.

Par rapport au projet, elle n'est généralement pas concernée par les activités de vulgarisation, son accès au crédit est limité aux petites activités génératrices de revenu et n'est pas impliquée dans les associations de gestion de l'eau alors qu'elle est la principale utilisatrice

6. VIABILITE ET PERENNISATION

L'analyse de la viabilité/pérennisation est examinée à deux niveaux : celui des activités et celui des acteurs eux mêmes.

6.1. Viabilité et pérennisation des activités

L'approche participative à amélioré à des degrés divers la pérennisation des activités et des investissements consentis. Cette amélioration est perceptible à plusieurs niveaux :

a. contrairement aux projets « administrés », l'approche participative a permis d'impliquer la population dans le choix des activités et composantes à mettre en œuvre. Par conséquent ces

actions répondent mieux aux besoins des populations, ce qui augmente leur chance d'être exécutées et prises en charge par les bénéficiaires, favorisant par la même leur pérennisation.

b. en concentrant une bonne partie des investissements aux niveaux des UST, les projets ont favorisé l'individualisation des aménagements et activités du projet : plantations arboricoles individuelles, amélioration génétique, aménagements des travaux de CES, plantation pastorale.... Ces investissements sont fortement appropriés par les populations, car ils constituent des sources de revenus. Les diverses initiatives prises par les CD, pour réaliser par leurs moyens propres des actions de portée communautaire (l'amélioration du réseau d'irrigation et de distribution d'eau potable à Jendouba, la correction de ravins à Kasserine et la construction d'une station de pompage sur forage à Medenine..), constituent des indications pertinentes pour apprécier le degré d'appropriation des réalisations du projet par la population. L'accompagnement des bénéficiaires pour la constitution des dossiers financiers leur permettant de bénéficier de subventions a constitué un acquis en faveur du renforcement de la pérennité et durabilité des actions individuelles.

c. En dépit de plusieurs initiatives prises par les CD pour réaliser certain petits travaux d'une façon autonome sans intervention du projet (sauvegarde de la mise en défends sur des terres collectives, l'aménagement de tronçons de pistes, etc..), il ne reste pas moins que la pérennisation des investissements structurants reste pour le moment largement tributaire de la prise en charge directe, technique et financière par les CRDA/MEH.

6.2. Viabilité et dynamique des acteurs.

La question de la durabilité des investissements dépend fortement de la pérennisation et des capacités des structures mises en place directement par le projet. Cependant, faute de données précises issues d'un système de suivi performant fournissant des indicateurs précis sur les structures mises en place, la viabilité des acteurs sera appréhendée à travers les critères suivants :

- La création des CD a eu un impact non négligeable en matière de renforcement des capacités individuelles au sein des communautés. Les populations des différentes UST impliquées au processus participatif, déclarent prendre conscience des contraintes et potentialités de développement de leur zone,

- sur le plan quantitatif, l'effort entrepris par les deux projets (PDZMNO et PGRN [10]) a porté sur la création de 361 comités dont 101 par le projet PGRN. Ce qui a permis d'aboutir à la contractualisation de la mise en œuvre des investissements programmés par les deux projets. Eu égard à l'approche « administrée » qui fonctionne selon les procédures classiques de passation de marchés publics avec les entreprises, l'approche participative a contribué à augmenter la pertinence des actions programmées, par rapport aux priorités formulées par les populations. Cependant le manque des données se rapportant à : (i) la manière dont le travail de sensibilisation a été conduit sur le terrain, (ii) le degré de mobilisation des populations et leur implication effective dans le débat et (iii) le rôle joué par les animateurs/trices et les équipes pluridisciplinaires, fait qu'il est difficile d'aller plus loin dans la réflexion [11]

[10] Le rôle des commissions régionales sont limitées à l'octroi des avantages fixés par le Code des Incitations aux Investissements.

[11] Une étude spécifique sur les organisations de base développée par les projets apportera certainement des éclairages sur les aspects analysés .

- Les CD créés par les projets ont permis d'amorcer un processus de « viabilisation », mais ils sont loin de générer la dynamique de développement durable escomptée. En effet, malgré l'apport des CD au niveau de l'amélioration des performances du projet aussi bien au niveau de sa planification que de son exécution, l'expérience des CD est encore à ses débuts (le PDZMNO est achevé en 2001 alors que le PGRN est en cours) et il est difficile de se prononcer sur ses résultats, d'autant plus que les vocations de ces CD ne sont pas clairement définies.

TROISIEMME PARTIE : DIRECTIVES STRATEGIQUES ET OPERATIONNELLES

L'évaluation menée précédemment a mis en évidence les principaux éléments suivants :

- Les PDAI font désormais partie des instruments de base de l'intervention publique en matière de développement agro-rural et leurs fonctions ne sont pas remises en question,

- Les PDAI ont validé l'approche intégrée, introduit la responsabilisation des acteurs et appuyé la prise en charge du volet social du développement,

- Les points forts du PDAI sont liés à leur meilleure connaissance du terrain, l'apprentissage du partenariat, l'implication des ONG, l'organisation des populations rurales et leur implication dans le choix et la réalisation des actions de développement, l'amélioration des condition de vie et de revenus des populations ainsi que des méthodes de gestion des ressources naturelles,

- Les points faibles des PDAI sont liés notamment aux difficultés d'accès au crédit pour le financement des activités individuelles, la non maîtrise des délais de réalisation, la faiblesse de l'activité suivi-évaluation et de l'encadrement institutionnel.

A la lumière des forces et des faiblesses des PDAI, il s'agit d'orienter la réflexion de façon à tracer les axes d'amélioration et définir les voies dans les quelles il serait souhaitable d'engager les PDAI. Quelles sont les articulations à trouver à court et moyen termes afin d'aboutir au schéma cible convenu pour le long terme ?

En termes de scénarios d'avenir deux grandes orientations se présentent :

a) la première dite d '«internalisation » consiste à intégrer totalement l'approche PDAI en tant qu'axe d'intervention organique et fonctionnel du Ministère. L'approche PDAI devient ainsi une démarche intégrée applicable à l'ensemble des activités du CRDA. Le Ministère et ses services déconcentrés modifient leur organisation et font évoluer le champ de leur compétence jusqu'à la prise en charge totale du processus de développement intégré et participatif.

b) la deuxième dite d' « externalisation » consiste à renforcer le partenariat avec les acteurs de base et à leur transférer progressivement la responsabilité des missions jusqu'à l'étape gestion du PDAI au moyen de contrats-programmes engagés avec les structures organisées à l'échelle locale ou régionale. Le principe de cette approche, consiste à dire que la puissance publique aide à impulser une dynamique de développement régionale en apportant tout l'appui juridique, institutionnel nécessaire pour viabiliser le système, tout en laissant les acteurs privés maîtres de leur sort et responsables de leurs propres engagements.

Le dixième Plan de développement (2002/2006) accorde une priorité absolue au développement régional et à l'atténuation des disparités régionales. Dans ce cadre, l'accent a été mis sur la nécessité « de promouvoir les zones prioritaires relevant de problématiques spécifiques, en vue d'améliorer les conditions de vie et de diversifier la base économique de développement de ces régions ». Par ailleurs, en matière de développement agricole, le X ème Plan a prévu de continuer « l'appui aux petites exploitations et aux régions soumises à des conditions agro-écologiques difficiles, en vue de renforcer la production et l'emploi ».

Par ailleurs, en dépit de nombreuses insuffisances, on peut dire que les PDAI ont été à la base de l'émergence de « modes » de développement devenus incontournables tels que :

- l' « intégration entre l' « économique » et le « social », afin d'apporter des réponses aux problématiques de développement des zones les moins favorisées et des populations vulnérables;
- l'intégration entre la « gestion des ressources naturelles » et le développement économique et social en tant qu'orientation innovante de développement durable,
- le « partenariat » Administration /populations rurales concernées, afin de responsabiliser les acteurs.

Les deux considérations ci-dessus militent en faveur du premier scénario. De sorte que le « modèle PDAI » ne soit plus considéré comme un projet limité dans le temps et dans l'espace correspondant à la durée du projet, mais un mode d'intervention en matière de développement agro-rural généralisable à l'ensemble des programmes d'activités du CRDA.

1. LES DIRECTIVES STRATEGIQUES DU PDAI

En termes d'orientations stratégiques, les projets PDAI devraient s'inscrire dans une nouvelle démarche qui vise les objectifs stratégiques suivants :

1.1. Evolution des PDAI vers une stratégie de développement durable

Intégration des PDAI comme instrument privilégié dans la stratégie globale du développement rural. Cet objectif implique l'abandon de l'approche « par projet » actuellement suivie pour les PDAI pour une nouvelle stratégie de développement durable entièrement intégrée à la politique de développement agro-rural. L'approche PDAI ne sera plus considérée comme une approche au coup par coup, mais comme un processus de développement planifié et reconduit avec les plans de développement du pays.

Dans le cadre de cette stratégie, les « projets » se transforment en produits ou « packages » d'actions cohérentes de mise en valeur, de modernisation, de mise à niveau... d'une zone géographique déterminée. Le modèle PDAI serait ainsi appliqué en tenant compte des spécificités de chaque zone, avec des objectifs propres à la zone en question.

1.2. Dynamiser les économies locales

Cet objectif stratégique vise *une meilleure intégration du projet dans le processus de développement local afin d'offrir à la population rurale des opportunités réelles d'augmentation de leurs revenus et d'améliorer leurs conditions de vie.*

Le diagnostic concerté et le consensus sur les réponses à apporter aux problèmes identifiés par /ou en collaboration avec les populations rurales partenaires permettent d'élaborer le Plan de Développement Participatif (PDP), définissant la nature, l'importance des actions à réaliser et la contribution financière de la population dans la mise en œuvre du projet. Les propositions émanant des populations sont souvent assez larges et ne correspondent pas toujours aux composantes agricoles.

En vue d'assurer la synchronisation et la complémentarité recherchées des interventions du projet, il est indiqué de prendre en compte les multiples besoins (autres qu'agricoles) formulés par la population de chaque UST, dans le cadre de l'élaboration du PDP.

Dans ce cas, les multiples besoins dépassent largement les activités agricoles et nécessitent l'implication d'autres partenaires institutionnels. Le PDP, conçu comme étant l'instrument de base pour la planification des actions et la programmation annuelle selon une démarche contractuelle, doit intégrer l'ensemble des composantes de développement de la zone. Cette démarche est féconde, à plus d'un titres :

- Elle permet une diversification des activités en direction de domaines non agricoles, permettant de répondre aux besoins diversifiés des populations et d'offrir d'autres opportunités de développement,

- Elle favorise une meilleure cohérence et complémentarité des actions du projet avec les autres programmes et projets locaux et régionaux, ce qui se traduit par l'implication d'autres partenaires, mais surtout la mobilisation d'autres sources de financement,

- Elle renforce l'apprentissage institutionnel des CD et permet d'inscrire le processus de leur création dans la continuité

Le projet devient dans ce cas multi-sectoriels, et renvoie à la notion de développement local qui consiste d'une part, à intégrer dans une même réflexion puis dans le processus d'étude, de planification et d'action, à la fois le milieu rural avec toutes ses composantes sociales et le milieu urbain (tout au mois les petites villes et les bourgs ruraux) qui en réalité ne font qu'un même tissu économique et social qui a sa propre dynamique. C'est sur cette dynamique qu'il faut alors s'appuyer pour identifier puis réaliser des actions qui soient cohérentes avec le potentiel local et ses besoins. Cette approche permet de développer localement des opportunités d'emploi ou de revenus qui incitent les individus à rester dans leur région. D'autre part à créer un lien de coopération ou de partenariat au niveau local entre les groupements et communautés organisés ayant leur vocation respective de groupement de production, ou de groupement de service, avec les autorités locales et les différentes institutions de l'Etat pour planifier ensemble le développement local en commençant par exemple au niveau de l'UST.

1.3. Assurer un transfert progressif des responsabilités de l'Administration vers les exploitants et les communautés directement concernées.

Le Comité de développement (CD), structure organisationnelle de base, a constitué sans aucun doute un « lieu d'apprentissage » indéniable pour les populations rurales. Cette structure offre, sur les organisations formelles (GDA notamment), l'avantage de confier le développement de l'UST à un groupe émanant directement de la population et reconnue par

elle, alors que le GDA est une instance « quasi administrative », pas nécessairement représentative de l'ensemble des intérêts locaux et ainsi parfois détachée des préoccupations quotidiennes de certaines couches de la population.

Le transfert des responsabilités implique au préalable l'autonomisation des acteurs en allant au delà de la simple idée de « pérennisation des activités ». Les activités ne deviennent pérennes et ne se développent que si ceux qui les mènent ont acquis leur autonomie technique (savoir faire technique et capacité de gestion) et leur autonomie financière. Pour cela, le besoin se fait sentir en terme :

- D'appui technique pour la conduite des activités de production qui devra être un appui -conseil, posture dans laquelle devront apprendre à se mettre les projets et les institutions publiques concernés qui ont actuellement une posture semi-directive / semi-participative dans la mesure où elles sont en même temps les co-exécuteurs et les co-financiers. Ainsi, une nouvelle formule de « contrat programme » à plus long terme (5 ans par exemple) serait à trouver entre les projets ou institutions de développement et la population pour assurer la durabilité des actions déjà entreprises, réaliser de nouveaux investissements et assurer la formation, l'encadrement, la vulgarisation nécessaires.

- D'un cadre contractuel à plus ou moins long terme, du type « contrat programme » permettant de fixer des objectifs à atteindre, des moyens à mettre en œuvre, des actions à entreprendre, un échéancier à respecter et surtout des engagements clairement définis entre les différents partenaires (Projet, Etat à travers les services déconcentrés, communautés et éventuellement les ONG).

- D'un système local de financement qui agirait comme un puissant levier de développement local puisque par ce biais, chacun individuellement peut avoir accès au crédit au sein de son propre groupement. Or l'accès au crédit est actuellement, avec le besoin d'appui technique, la plus forte contrainte dans les zones de projet.

A cet effet, il est proposé de prévoir « un projet relais » dont l'essentiel des actions devrait porter sur la sensibilisation, la formation, le conseil technique, la valorisation de la production, la promotion des micro-projets. Le recours à des ONG et à des opérateurs privés est à envisager. Cette « stratégie de sortie du projet » permet un transfert graduel mais systématique de responsabilités à des partenaires appropriés.

1.4. Adaptation du schéma organisationnel du MAERH

Le réexamen du schéma organisationnel du MAERH dans le sens suivant :

a) Au niveau Central : Adaptation des structures, tout en veillant à ne pas trop affecter les « équilibres organisationnels » en vigueur. En effet, il apparaît évident que le système actuel est une organisation par « grande filière technique », alors que le développement agro-rual se présente sous la forme de « systèmes de production », un terme générique qui recoupe plusieurs sous-systèmes de type :

- « sous-systèmes agro-climatiques », qui renvoient à des concepts de « zones écosystémiques homogènes » ;

- « sous-systèmes socio-économiques, d'échelle microéconomique », qui correspondent à la « typologie des exploitations » ;
- « sous-systèmes socio-économiques, d'échelle méso ou macro-économique », qui correspondent à la typologie par zone géographique et aux conditions d'insertion de l'exploitation agricole dans son environnement local, régional ou national ;
- « sous-systèmes organisationnels et institutionnels » qui correspondent aux formes et aux structures d'encadrement et de gestion du développement agro-rural ;
- etc.

Ainsi, l'organisation au niveau central est appelée tôt ou tard à compléter le schéma par « filière technique » par un schéma d'organisation par « système de production », qui prend en charge les besoins inter-filières et inter-approches (technique, économique, sociale, organisationnelle, etc.) des projets intégrés de développement agro-rural.

b) Au niveau du CRDA : Il s'agit de confirmer le même cheminement décrit précédemment (pour le niveau central) à l'échelle du CRDA et ce, par l'adaptation de l'organisation du CRDA pour la prise en charge des missions « transversales » liées aux objectifs de « développement durable et participatif » qui viendraient ainsi « croiser » les missions d'ordre « technique ». L'adaptation organisationnelle des CRDA ne se fera pas nécessairement sous la forme d'une démultiplication des structures mais correspondra à un réaménagement ciblé des capacités et des compétences, avec quelques mesures de renforcement et/ou de diversification des profils du personnel employé.

c) Au niveau des CTV et CRA : Il s'agit d'approfondir davantage le processus de déconcentration et de décentralisation dans l'objectif de rapprocher les compétences et les moyens de mise en œuvre du lieu même de l'organisation et de la réalité de la production de base.

2. LES ORIENTATIONS A MOYEN ET COURT TERME

Les orientations à moyen et court termes définissent le cheminement qui doit mener des orientations stratégiques aux mesures opérationnelles à court terme. Elles ont trait à la conception du projet, sa mise en œuvre, sa gestion et son suivi évaluation.

2.1. Au niveau de la conception des projets

A moyen terme il s'agit d'engager une « action de rationalisation des choix de conception des PDAI » à caractère méthodologique dont la finalité est d'identifier les critères d'éligibilité des zones et des groupes sociaux. Les travaux réalisés dans le cadre du PGRN pour l'identification des « systèmes socio-agro-écologiques homogènes (SYSAGREH) » représentent à ce titre un acquis indéniable, qu'il s'agira d'utiliser comme base à toutes les démarches de rationalisation des choix. Les orientations qui suivent rentrent dans ce cadre.

- **Améliorer le processus de choix de la zone du projet**

A cet égard, il est important de signaler que le Ministère de l'Agriculture a procédé à la confection d'un Système d'Information Géographique (SIG) ou « Cartes Agricoles Régionales ». [12]

Ce système mis en place entre 1999 et 2002 comporte les séries d'informations suivantes :

- le cadre physique du gouvernorat (relief, hydrographie, climat), la toponymie, la couverture végétale (zones forestières et parcours), les infrastructures routières et ferroviaires, les infrastructures hydrauliques, les zones urbaines, les équipements de niveau régional. Ces informations sont rassemblées dans une carte appelée « Fonds de Carte »,
- l'occupation du sol, elles présentent les terres agricoles avec les types de culture pratiquées (céréaliculture, arboriculture, cultures fourragères, cultures maraîchères...) les zones de forêt, les zones de parcours, les sols nus, les étendues d'eau ou zones humides (sebkha, garâa, lac ou chott, barrage, station d'épuration),
- la vocation agronomique des sols : potentialités physiques, vocations agronomiques,
- la vocation agroéconomique : à partir d'une cartographie de base des systèmes d'exploitation, le SIG permet d'établir la performance économique de ces systèmes en s'appuyant sur des paramètres technico-économiques.

On proposera d'utiliser cet instrument « SIG agricole » pour identifier des indicateurs pertinents permettant de procéder à la classification des Délégations selon leur niveau de développement et d'identifier celles présentant des indicateurs inférieurs à la moyenne. Une panoplie d'indicateurs renseignant sur la situation physique et environnementale (vulnérabilité écologique), socio-économique renseignant sur la « vulnérabilité sociale », la faisabilité technique, infrastructures et équipements pourraient être bâtie et constitueraient le soubassement permettant d'identifier les atouts et contraintes des délégations aboutissant à la formulation des projets « modulables » selon les spécificités de chacune des Délégations.

Ce premier ciblage basé sur le choix de la zone d'intervention sera complété par un deuxième niveau ayant trait à la zone d'action du projet : Les délégations retenues comme prioritaires feront l'objet d'un travail d'identification des UST.

- **Réduire la zone « d'actions » du projet**

Deux écueils devront être évités : la première (a) consiste à retenir des zones trop étendues conduisant, comme par le passé, à perpétuer le saupoudrage et une faible prise en compte des

[12] L'alimentation du système en données s'est faite de plusieurs manières en fonction de la donnée à introduire et du support sur lequel elle se trouve, ainsi sont utilisées les bases de données suivantes :
- SIFOP : Système d'Inventaire Forestier et Pastoral, il couvre la majorité du territoire (environ 120 000 km²)
- Eau 2000 : source d'information sur l'hydrographie
- BD/CES : localisation des lacs collinaires, des équipements...
- Cartes OTC,
- Images satellites 1999 : elles constituent une importante source d'information,
- Les données du CRDA comportent plusieurs thèmes : périmètres irrigués, données pédologiques, centres de collectes de produits agricoles, unités de transformation,
- Autres données collectées ou issues d'enquêtes spécifiques : Population, activités, typologie des exploitations...

besoins diversifiés de la population, la deuxième (b) est de définir des zones trop petites ne constituant pas une masse critique permettant d'inscrire la démarche dans une vision plus large de développement.

Le concept d'UST développé par le PGRN et adopté, depuis, par d'autres projets, semble être approprié.

L'adoption par les projets, de l'approche participative comme support d'animation, de planification, de réalisation et de suivi-évaluation, fait que la question de la proximité à la population devient fondamentale et l'UST répond largement à la proximité sociale. En effet, L'UST [13] ne correspond pas à un découpage administratif (délégation, Imada), mais à un espace caractérisé à la fois par une composante sociale homogène (lien de parenté, groupe social relativement homogène, etc...), une composante économique viable (existence des terres de culture, ses points d'eau, ...) et une composante géographique indéniable (les individus ou la communauté exploite un certain espace reconnu).

Dans ce cadre, il est important de veiller à ce que les populations soient associées à la définition des UST et que celles-ci ne soient pas seulement le fruit de l'application mécanique par les techniciens et les autorités locales d'une grille de critères souvent strictement territoriaux.

En vue d'optimiser les investissements prévus, il est indiqué de raisonner sur un cycle complet de projet d'une durée de dix ans comprenant les séquences suivantes :

a) Phase de préparation du projet sur une durée de deux ans, qui sera consacrée à (i) la réalisation de toutes les études se rapportant au projet, situation de référence, (ii) recrutement du directeur de projet et des animateurs et animatrices, ainsi que la formation du personnel ...etc. Le financement de ces activités devrait être assuré par des dotations budgétaires, de ressources mobilisées dans le cadre de l'assistance technique et des dons.

b) Phase d'exécution d'une durée de cinq ans, c'est la phase de la mise en vigueur du prêt et de la mise en œuvre immédiate du projet.

c) Phase de consolidation d'une durée de trois ans, qui sera focalisé sur les actions de sensibilisation, de formation, de valorisation de la production, du renforcement de l'approche participative ...etc. Le recours à des ONG et à des opérateurs privés est à envisager, même s'il reste à confirmer par des études plus affinées.

- **Elargir la notion de groupe cible**

Plusieurs projets PDAI ont tenté d'établir, au sein de leurs zones d'intervention, des critères de ciblage des populations devant bénéficier en priorité des interventions du projet. Ces critères ont porté essentiellement sur la superficie /le revenu des exploitants.

Néanmoins, cibler seulement une partie des populations rurales des zones d'intervention du projet, exprime implicitement la volonté d'approcher les bénéficiaires du PDAI non pas en tant que « collectivité » mais en tant qu'« individus » et ce, quelques soient leurs prédispositions à

[13] L'UST nous semble être préférable au secteur administratif (Imada) comme structure territoriale de base de l'intervention du projet. En effet, le secteur est une vaste étendue territoriale qui revêt un sens administratif souvent loin de recouper le concept de proximité sociale.

participer au processus de développement et les moyens dont ils disposent. Ainsi, l'objectif de l'opération PDAI viserait dans ce cas « d'atténuer la pauvreté au niveau du maximum de ménages » et non pas « d'entraîner la collectivité dans son ensemble dans une dynamique de progrès qui, à moyen et long termes, améliorerait l'économie de la région».

Cette orientation pose les problèmes suivants :

- l'utilisation de la superficie agricole et du revenu agricole comme indicateur de pauvreté est un choix peu pertinent. En effet, les conditions socio-agro-écologiques vulnérables des zones d'intervention du PDAI font que l'agriculture génère des revenus insuffisants, poussant l'exploitant à la multi activité et à la recherche de ressources complémentaires en dehors du secteur agricole,

- le caractère intégré des PDAI, suppose la prise en compte des problèmes essentiels de la zone et de sa population, la gestion et l'amélioration durable des ressources naturelles, ce qui a pour conséquence la prise en compte des espaces concernés, indépendamment de la taille d'exploitation et du revenu de l'exploitant

Par ailleurs, l'intégration par le PDAI de ceux qui ont des opportunités de développement et de création des richesses peut être générateur de revenus et d'emploi pour ceux qui ont moins de moyens et de possibilité de réussite.

- **Améliorer le schéma de financement des activités du projet**

En vue d'améliorer le montage financier des PDAI, il est proposé l'adoption des principales orientations suivantes :

- préciser au préalable le financement des actions individuelles et détailler la répartition entre autofinancement, prêt extérieur, subvention, crédit, etc... ;
- exploiter la disponibilité « des fonds d'études et d'experts » et « d'assistance technique » de la coopération bilatérale pour financer les études « spécifiques », la mise en place de l'activité suivi/évaluation et la formation/sensibilisation aux procédures des projets PDAI et aux approches qui les sous-tendent, en évitant d'inclure ces composantes dans les prêts, sans qu'elles soient réellement utilisées ;
- créer une commission départementale regroupant les trois Ministères : Agriculture, Finances et Développement et Coopération Internationale, pour arrêter une stratégie concernant le taux de financement extérieur des composantes du projet, les activités à financer sur le Trésor et celles sur les prêts extérieurs.
- L'absence de souplesses dans l'affectation des ressources extérieures a pour contre partie de fréquentes modifications de l'accord de prêt, conduisant souvent à des retards. Or l'approche participative est incompatible avec des accords de prêt indiquant d'avance les catégories d'actions et activités et une liste de biens et services éligibles au financement du prêt. D'où la nécessité, en accord avec les bailleurs de fonds, d'introduire des dispositions d'adaptation dans les accords du prêt.

- **Améliorer la conception et le financement des activités individuelles**

En attendant les résultats du projet pilote initié par le MAERH, portant sur le « financement de la petite agriculture [14] », qui vient de démarrer pour une période de trois ans, dans plusieurs délégations, il est proposé les axes d'amélioration suivants :

- l'instruction de demandes de subvention sur les fonds FOSDAP se fait au niveau du CRDA et la décision d'octroi de la subvention revient au Gouverneur. Des efforts devraient être réalisés en vue de faire bénéficier les PDAI de discriminations positives et aboutir à drainer au moins la subvention,
- nécessité de réorganiser le FOSDAP afin de mieux cibler la subvention,
- prévoir systématiquement une structure au sein de l'unité de gestion du projet, chargée d'apporter assistance et encadrement aux agriculteurs pour les aider à monter le dossier de financement de leurs activités,

Par ailleurs, et en vue d'améliorer le système d'identification des activités génératrices de revenus, d'offrir aux femmes de nouvelles perspectives d'intégration dans le marché du travail et d'insertion dans le paysage des opérateurs du développement, il est indiqué de mener des études sur les potentialités de développement économiques des régions dans l'objectif d'identifier les secteurs d'activités (agriculture, élevage, artisanat, commerce...etc) en mesure d'offrir des opportunités de création d'emploi et d'étoffer les activités génératrices de revenu pour les ménages. L'objectif recherché est de :

- mieux évaluer les potentialités de développement régional et d'innover en matière de projets porteurs,
- identifier les nouveaux secteurs de développement à partir d'une meilleure connaissance des besoins et des potentialités,
- constituer un portefeuille de projets adaptés au contexte économique et à la demande.
- de diversifier les activités selon les zones afin de promouvoir des activités productives plus rentables et durables, permettant de mieux valoriser les produits du terroir.

Les actions a envisager viseront la diversification/amélioration des activités économiques qui reposent essentiellement sur les femmes et en parallèle, l'amélioration de leur l'accès aux système de décision et la valorisation de leur travail.

Enfin, il s'agirait de mettre sur pied une véritable stratégie d'appui aux micro-entreprises dont les principaux axes d'intervention seraient les suivants :

- grouper les travaux d'aménagement et d'infrastructures rurales en lots accessibles aux opérateurs locaux et tâcherons en vue de leur permettre d'y accéder. Des réajustements des procédures de passation des marchés publics sont nécessaires en vue de faciliter l'émergence de cette catégorie d'entreprises,
- intensifier les efforts en vue d'inciter les diplômés de l'enseignement supérieur d'investir dans ce créneau,
- développer de nouvelles activités permettant d'élargir le champ d'intervention de la micro-entreprise et d'offrir plus de possibilité de création d'emplois au niveau local et régional.

[14] Projet basé sur une « étude de la petite agriculture à caractère familial et social » (SCET, 2001).

La multiplication des procédures et des contrôles techniques des travaux qui sera générée par le nombre de marchés ainsi éclatés, constitue une charge de travail importante, devant justifier le renforcement des moyens humains de la structure chargée du projet.

2.2. Au niveau de la mise en oeuvre et de la gestion du projet

- **Intégrer « l'unité de gestion » au sein du CRDA**

Généraliser l'intégration de « l'unité de gestion » au sein du CRDA, à l'instar du projet PGRN. Ce type de montage institutionnel présente plusieurs avantages et permet notamment :

- « l'internalisation » de l'approche PDAI par les structures du CRDA,
- un minimum d'individualisation du projet par rapport au programme normal du CRDA
- une utilisation optimale des ressources humaines existantes,
- la minimisation des coûts des structures comparée aux autres formes de montages institutionnelles (URP, UGP).

Concomitamment, il est indiqué de prévoir lors de la formulation et du montage du PDAI des mécanismes permettant d'appuyer le CRDA dans ses efforts de mise à niveau et d'amélioration de ses compétences. Il s'agit par ailleurs, de roder ses cadres à l'application de l'approche participative et à se restructurer afin d'intégrer l'approche par projet dans ses activité régulières. Parmi les axes d'amélioration à mettre en place dans l'immédiat on peut citer notamment :

- la mise en place des mécanismes appropriés afin de faciliter la concertation entre le projet et le CRDA,
- l'appropriation par le CRDA des innovations introduites par le PDAI. Dans cet ordre d'idées, des opérations pilotes de développement participatif et intégré devraient être engagées par le CRDA [15], en vue de roder le personnel à l'approche par «unité d'intervention » telle que l'UST, l'Imada, etc... La démarche à suivre et les modalités de mise en œuvre devraient être précisées par une étude spécifique à réaliser.

- **Renforcer les équipes de terrain par l'intégration des profils manquants**

L'approche de développement adoptée par la génération actuelle des PDAI se traduite par un besoin important en matière de ressources humaines et de compétences appropriées, qui ne sont pas disponibles au niveau du MAERH tels que les profils dans le domaines du « développement communautaire et de l'organisation des populations » les sciences sociales, l'économie rurale...etc.

Toutefois, dans la mesure où le recours à des contractuels a été, pour plusieurs raisons (départs fréquents, faible qualification et motivation, etc..) non efficient, il est proposé de faire davantage appel à d'autres opérateurs (secteur privé, ONG) qui pourraient prendre en charge la réalisation « d'un ou plusieurs lots » du projet.

- **Renforcer la formation**

Le renforcement des compétences est un objectif fondamental du développement durable et constitue un volet à prendre en compte en priorité. Cela englobe la consolidation des capacités des individus, des groupes, et des organisations.

[15] Les activités régulières du CRDA seront réparties en « petits projets cohérents » qui seront réalisés sur des unités d'intervention circonscrites géographiquement.

Dans le cadre de ce processus, la formation constitue un des canaux privilégiés pour le renforcement des capacités et la consolidation de l'approche participative. Ainsi, avant d'engager des programmes de formation, il est nécessaire : (a) d'évaluer les capacités réelles existantes, de (b) définir d'une façon claire les objectifs poursuivis par la formation et (c) d'apprécier les résultas atteints par cette formation.

Ceci étant, la formation devra s'étendre à l'ensemble du personnel du projets, et porter notamment sur les principaux thèmes suivants :

- Le suivi-évaluation : les insuffisances importantes constatées en matière de suivi/évaluation sont en grande partie dues à la faiblesse des ressources humaines affectées à cette tâche, par ailleurs, le personnel n'a ni le profil approprié ni la formation nécessaire pour assurer cette mission ; d'où la nécessité de pallier ces insuffisances au moyen de cycles de formation pour tous les cadres concernés (du projet, du CRDA...).

- La spécialisation thématique des animateurs : le manque de réceptivité des populations vis à vis des messages véhiculés par les animateurs et les spécialistes matières posent le problème de la formation en sociologie des groupes, en techniques de communication et en pédagogie des adultes.....

- La communication : constitue la clé de voûte de l'approche participative, exigeant l'apprentissage d'un nouveau mode d'intervention, basé sur l'écoute, la concertation, l'échange d'informations et de savoirs, etc...soit autant de besoins nécessitant une stratégie de communication.

- diagnostic et planification participatifs, pour l'élaboration des Programmes de Développement (PD) des UST, les Programmes Annuels de Développement (PDA)...

La typologie des besoins en formation dépend des groupes cibles. Ainsi, on peut identifier au moins trois (3) catégories de formation :

- Une première catégorie de formation théorique et pratique destinée, en particulier à l'équipe du projet et aux animateurs et animatrices,
- Une deuxième catégorie de formation /sensibilisation destinée aux personnels du CRDA concernant l'approche participative,
- Une troisième catégorie de formation destinée aux responsables des organisations de base, en particuliers : les UST, CD, GDA, etc...

Par ailleurs, en plus de la formation thématique spécialisée qui pourrait être réalisée en Tunisie ou à l'étranger, l'organisation de cycles de formation multi-thèmes adressés à l'ensemble de personnels du CRDA peut être envisagée.

Des actions d'information seront envisagées à deux niveaux : (i) au niveau du CRDA, où un effort d'information sera entrepris en vue d'expliquer l'approche participative, les méthodes d'intervention du projet et les règles de jeu qui seront appliquées dans ses rapports avec les populations et les autres intervenants et (ii) une campagne d'information auprès des populations, des autorités locales, des organisations de base.

Par ailleurs, la mise en œuvre des projets participatifs nécessite des domaines de compétence et de profils nouveaux par rapport à ceux du CRDA. L'ensemble de ces raisons devraient conduire à un réajustement de l'organisation du CRDA, sur la base des résultats d'une étude d'opportunité et de faisabilité qui reste à réaliser.

- **Améliorer la programmation budgétaire**

Pour des raisons d'efficacité et de crédibilité auprès de la population, il est recommandé que l'adoption de l'Approche Participative soit *accompagnée de mesures d'allégement des procédures de gestion et d'engagement des dépenses*. Dans la mesure où il y a incompatibilité entre les mécanismes de financement budgétaire et les exigences de l'approche participative, il est souhaitable de recourir à des organismes non gouvernementaux qui ne sont pas liés aux contraintes des finances publiques, aux mécanismes de contrôle.

Les « avances sur Contrat Programme Annuel » adoptées, ces dernières années par le Budget de l'Etat à l'occasion de la mise en œuvre du projet PGRN, constituent une innovation pratique en matière d'assouplissement des procédures budgétaires, adaptée aux exigences de l'approche participative. Cela permet de disposer en début d'année d'une « enveloppe » globale des ressources engageables, qui servira à financer le moment venu les opérations inscrites dans le programme annuel des UST.

2.3. Au niveau du suivi des activités du projet

- **Refonte du système d'information PDAI**

Il s'agit d'unifier toutes les missions actuelles de : « suivi-évaluation », « statistiques », « SIG Cartes Agricoles Régionales », etc. afin d'en faire un système cohérent et opérationnel, dont la finalité est de satisfaire les besoins en données de tous les partenaires des PDAI : « Populations engagées dans le processus et CD », « Administration », « Bailleurs de fonds ». Concernant le sous-système « suivi-évaluation » proprement dit, on peut imaginer un « éclatement » du S/E selon (i) les thèmes et (ii) les types de besoins en données des destinataires finaux. Cet éclatement en « modules » présente l'intérêt d'éviter les schémas trop lourds, voulant satisfaire d'un seul coup tous les demandeurs pour tous les besoins alors que des approches plus maîtrisables comportant des interfaces permettant la cohérence et l'échange entre les différents modules seraient plus adaptées.

- **Améliorer l'activité de suivi-évaluation**

La quasi-absence de système efficace de suivi-évaluation des PDAI nécessite de repenser entièrement cette activité, afin qu'elle joue le rôle qui lui revient en termes d'optimisation et d'efficacité de l'ensemble du processus PDAI, à travers les axes d'amélioration suivants :

- Impliquer toutes les parties concernées par le projet, en particulier les populations, dans le processus de suivi cela garantit la prise en compte des exigences de la communauté au niveau du projet, renforce l'engagement de chacun et favorise la recherche commune de solutions aux problèmes posés. Cela favorise également la communication entre les différents niveaux d'intervention du projet (administration/population, administration/administration...).
- renforcer les capacités institutionnelles, à travers la participation des structures chargées de la mise en œuvre du projet aux missions d'évaluation, permettant d'augmenter l'appropriation des conclusions et des recommandations par lesdites structures.

- Faciliter l'activité suivi-évaluation par l'adoption d'une planification de la mise en œuvre du projet, cohérente et suffisamment détaillée, s'appuyant sur un « cadre logique »

- recourir à une assistance technique externe au projet, en vue de développer un système de suivi et d'évaluation basé sur des indicateurs permettant aux responsables d'être éclairés sur les performances atteintes et de comparer ces performances avec d'autres projets similaires. Des exemples d'indicateurs seront donnés ci-après permettant de suivre les évolutions des zones du projet :

  i. le coût du projet par habitant, par ha, par exploitation : ces indicateurs permettraient de comparer les dépenses engagées entre tous les projets PDAI d'une part et entre les projets PDAI et les autres projets tels que le PDRI d'autre part,

  ii. l'engagement des bénéficiaires : l'indicateur pourrait porter sur les dépenses par exploitant engagées au titre de l'autofinancement, ou encore sur les dépenses des exploitants par ha, par tête de bétail...,

  iii. la réhabilitation/aménagement PPI : à taux de réalisation physique identique, le coût moyen équipement d'un ha de PPI, le coût moyen d'un puits de surface...,

  iv. les aménagements hydro-agricoles : coût par ha, coût par exploitation,

  v. les aménagements CES : coût par ha,

  vi. le développement de l'élevage : rendements par vache laitière,

  vii. les infrastructures rurales : coût d'un km de piste agricole,

  viii. la vulgarisation : nombre de journées, population touchée...

- **Systématisation de l'évaluation ex-post**

A des rares exceptions près, les projets achevés n'ont fait l'objet d'aucune évaluation rétrospective ; qui aurait pu ainsi permettre de tirer les enseignements nécessaires pour une meilleure mise en œuvre des projets futurs.

Certains bailleurs de fonds ont mis en œuvre cette procédure pour les projets achevés qu'ils ont financé ; mais cette activité n'a pas été systématique à l'ensemble des projets et la contribution des services nationaux à ces rares évaluations a été relativement modeste et n'a connu aucune suite.

Il serait approprié de recommander l'évaluation rétrospective à l'ensemble des projets achevés. L'objectif visé est de faire ressortir les aspects positifs et les difficultés ayant fait la réalisation des projets en vue d'en tenir compte lors de la conception et la mise en œuvre des projets similaires.

ANNEXES

ANNEXE I : Guide pour l'élaboration et la mise en œuvre des PDAI

Pour chaque étape du cycle du projet on précisera : (a) son contenu, (b) la responsabilité / opérateurs impliqués, (c) les documents à produire et (d) les conditions spéciales et / ou les mesures d'accompagnement (les engagements qui doivent être pris pour assurer l'amélioration et la réussite du projet).

1. IDENTIFICATION DU PROJET

Origine des idées de projet	Généralement, c'est le processus de préparation du Plan de développement au niveau régional et national qui est à l'origine des idées de projets. Les idées de projets peuvent également provenir de la volonté politique du Gouvernement de mettre en œuvre une politique permettant d'atténuer les inégalités économiques, sociales et régionales, en infléchissant les tendances en faveur de certaines régions. Il y a aussi des initiatives internationales : certains bailleurs de fonds établissent, en concertation avec les gouvernements, pour chaque pays, un document stratégique identifiant les projets qu'ils envisagent de financer. L'identification de projet peut se faire également à l'occasion de contacts entre le Gouvernement et le bailleur de fonds (missions de supervision de projet en cours de réalisation, mission d'identification de projets entreprises par le bailleur de fonds....), qui sont à l'origine d'opportunités et d'initiatives en faveur de la promotion des projets.
Contenu	L'identification, a pour objet de: (1) faire une proposition sommaire du projet, (2) montrer que la proposition s'intègre dans une des priorités de la politique de développement du secteur agricole et du monde rural, (3) exprimer sommairement les objectifs, les résultats et les activités du projet, ainsi que son coût approximatif et (4) identifier la liste de données supplémentaires ou les aspects à approfondir au cours de la phase de préparation du projet.
Responsabilité	a) le CRDA et les autres structures régionales (Equipement, Habitat et Aménagement du territoire, SONEDE...), b) les représentants locaux (Délégués et Omdas), c) les populations rurales, d) éventuellement le Bureau d'études (pour un aspect particulier tel que l'identification des secteurs prioritaires...).
Document à produire	Une étude d'identification (ou de pré-faisabilité) portant sur un diagnostic et une description sommaires de la zone du projet et un ordre de grandeur de son coût
Conditions spéciales et mesures d'accompagnement	la première étape de l'identification consiste à déterminer les « secteurs/Imadas » prioritaires où le projet sera implanté. L'étude réalisée au niveau national sera mis à profit (dans le cas contraire, une étude spécifique à l'occasion de la préparation du projet sera entreprise en vue de traiter cet aspect portant sur la détermination des Imadas prioritaires). .

2. PREPARATION DU PROJET : L'ETUDE DE FACTIBILITE

Contenu	L'étude de factibilité a pour objet d'approfondir tous les aspects de l'étude de pré-factibilité et de justifier la faisabilité technique, socio-économique et institutionnelle du projet. C'est au niveau de cette phase de cycle du projet que les activités suivantes devront être réalisées. ➢ La réalisation du diagnostic participatif ➢ Le cadre logique du projet précisant les différents résultats devant être atteints, les principales activités devant être réalisées, les indicateurs de suivi ainsi que les hypothèses sur lesquelles se basent le projet ; ➢ Finalisation de l'approche de mise en œuvre du projet, ainsi que sa structure de gestion ; ➢ L'élaboration du budget global du projet par grande catégorie de dépense
Intervenants	- les autorités régionales et locales - le CRDA - le futur chef du projet - les populations rurales de la zone du projet - les Bureaux d'études ou /et bailleurs de fonds - le comité de pilotage de l'étude de factibilité.
. Documents à produire	L'étude de faisabilité du projet permettant d'éclairer le décideur sur l'opportunité de réaliser le projet et le choix du bailleurs de fonds pour le cofinancement.
Conditions spéciales et mesures d'accompagnement	➢ L'étude de factibilité est tributaire de la qualité des termes de références. En vue d'assurer les bonnes conditions de son déroulement, il est proposé d'impliquer les principaux départements concernés (Ministères de l'Agriculture et CRDA, des Finances et de Développement et de la Coopération) par les PDAI dans la préparation des termes de référence ; ➢ Recruter (ou désigner) le futur chef du projet afin qu'il soit impliqué dans la préparation de l'étude de faisabilité. Ceci permet d'éviter que le chef du projet ne prenne connaissance du projet qu'après sa formulation –montage ; ➢ un séminaire regroupant l'ensemble des intervenants (autorités régionales, cadres, population rurale, etc..) permet d'ancrer le futur projet dans son contexte régional et national et d'accroître la pertinence et la faisabilité du projet. ➢ Mise en place d'un comité de pilotage de l'étude de faisabilité regroupant les opérateurs impliqués par le projet.

3. MISSION D'EVALUATION

Contenu	Souvent, le point de départ de la mission d'évaluation organisée par les Bailleurs de Fonds est l'étude de faisabilité. La phase d'évaluation permet d'examiner en détail tous les aspects du projet (techniques, institutionnels, socio-économiques et financiers) et sert de base à l'exécution puis à l'évaluation rétrospective du projet. Des compléments d'information et des enquêtes plus approfondies portant sur des aspects particuliers du projet pourront être réalisés lors de cette phase du cycle du projet. A cette étape, sont également étudiées les dispositions particulières prévues pour la passation des marchés, les conditions concernant l'exécution, la supervision, etc...).
Intervenants	- les autorités régionales - le Ministère de Développement et de la Coopération - les directions techniques (DGFIOP...) au niveau central et le CRDA - le bailleurs de fonds - le chef du projet - le comité de pilotage
. Documents à produire	o le rapport d'évaluation et la convention de financement du projet. o le(s) rapport(s) d'exécution du projet
Conditions spéciales et mesures d'accompagnement	Etant donné l'importance de cette phase, les services nationaux et régionaux tunisiens doivent s'impliquer d'une manière significative dans les missions d'évaluation, tout en accordant une attention toute particulière aux aspects suivants : ➢ les objectifs de la participation des populations, doivent être suffisamment explicités par les missions d'évaluation et définis avec suffisamment de clarté et dimensionnés ; la démarche participative devrait être reflétée au niveau de chaque composante du projet ; ➢ L'aspect intégration des actions devrait faire l'objet d'encadrement méthodologique par la mission d'évaluation ; ➢ Le schéma de financement des différentes composantes du projet devrait être détaillé par intervenant : Trésor, Financement extérieur, FOSDAP, Auto-financement, contribution en nature, BTS, ONG... ; ➢ Insister sur la nécessité d'une analyse détaillée des capacités réelles de l'administration et de ses procédures, notamment au niveau du recrutement et de passation des marchés, afin que les propositions dans ces domaines soient les plus appropriées au contexte du projet ; ➢ Expliciter les démarches et les étapes nécessaires à la mise en oeuvre du projet ; ➢ Affiner le cadre logique du projet et définir sommairement les indicateurs vérifiables les plus pertinents et la manière de les collecter

4. APPROBATION

Contenu	Dans le cas d'un financement extérieur, comme c'est le cas de tous les projets PDAI, l'approbation donne lieu à des négociations au cours desquelles l'Emprunteur (Tunisie) et le Bailleur de Fonds s'efforcent de parvenir à un accord sur les dispositions à prendre pour assurer la bonne exécution et la réussite du projet
Intervenants	- Gouvernement tunisien - Bailleur de Fonds
. Documents à produire	Les dispositions techniques et financières à prendre pour assurer l'exécution et la réussite du projet deviennent des obligations qui sont regroupées dans « un accord de prêt » stipulant l'obligation des deux parties
Conditions spéciales et mesures d'accompagnement	Préparer les négociations a) les membres de la délégation désignés pour les négociations doivent se réunir au préalable afin de mettre en œuvre une stratégie commune de négociation assurant une cohérence dans les positions. Dans ce cadre, il est proposé à ce que le chef du projet, ayant déjà pris part à la préparation du projet depuis sa factibilité, fasse partie de la délégation de négociation. b) aucune disposition n'impose au pays emprunteur de fixer la date des négociations. Il est alors indiqué de n'engager les négociations que lorsque toutes les conditions du démarrage du projet soient réunies et que les équipes pluridisciplinaires et les animateurs sont déjà en place (recrutement/redéploiement) et ont reçu la formation complémentaire adaptée à leurs missions, de participer à l'élaboration des premiers « Plan de Développement Participatif, PDP» des premières UST classées prioritaires lors des études de conception du projet. Accélérer la procédure de ratification Cette accélération est d'autant plus possible que la procédure de ratification incombe aux services nationaux (Premier Ministère et Chambre des Députés). A cet effet, il serait possible, dès l'achèvement des négociations, de transmettre, pour examen, l'accord de prêt, même non encore signé, au Premier Ministère et à la Chambre des députés, en vue de se préparer respectivement pour la consultation juridique et la ratification. La priorité devrait être accordée aux lois portant ratification des accords des prêts en raison de l'incidence qu'ils ont sur les ressources financières du pays. Mise en place de personnel approprié La formation et la mise en place avant les négociations du prêt du service « Unité de suivi-évaluation du projet ». Engager les études socio-économiques permettant de disposer d'une situation de référence pour mesurer les effets et impact générés par le projet.

5. MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Contenu	Partant des documents du projet (rapports d'évaluation et d'exécution et de la convention de financement), il sera procédé à l'établissement du plan d'action annuel du projet, qui fournit en détails les activités à entreprendre, leur planning d'exécution, leur coût et le schéma de financement. En vue d'assurer une planification optimale, cette phase fournira également une vision complète de l'ensemble des actions et activités à engager durant l'année : discussions avec les partenaires du projet, réalisation d'enquêtes complémentaires pouvant servir de référence à l'activité suivi-évaluation, etc...
Intervenants	- le chef du projet - la structure de gestion du projet - la DGFIOP et les cadres du CRDA - les autorités régionales et locales - le comité de suivi/pilotage - le bailleur de fonds
. Documents à produire	- les rapports sur l'état d'avancement physique et financier du projet ; - les rapports de suivi-évaluation permettant d'apprécier l'état d'avancement du projet, la pertinence, l'efficacité de la mise en œuvre, les effets..... - les rapports annuels d'audits du projet.

Conditions spéciales et mesures d'accompagnement	- les ressources humaines prévues sont recrutées (ou redéployées) et sont opérationnelles ; - le matériel et les moyens de transports convenus sont disponibles ; - les cahiers de charge « type » pour les marchés de service (étude, assistance, formation.) et des travaux (CES, périmètres irrigués...) sont agréés par le bailleur de fonds ; - les fonds provenant de la coopération bilatérale pour la formation thématique, qui doit concerner l'ensemble des principaux intervenants dans le projet (autorités régionales et locales, cadres régionaux, ...) sont mobilisés ou en phase de finalisation ; - prévoir dès la fin de la première année du projet, le programme de formation approprié aux Comités de Développement (CD) ; - encourager la BTS à travailler en collaboration avec les CD plutôt qu'avec des individus afin de faciliter leur travail et résoudre le problème des garanties. Dans ce contexte il est recommandé d'institutionnaliser la reconnaissance et l'approbation des CD à travers notamment des autorisations ou carrément la reconnaissance de leur rôle et statut sur le plan réglementaire ; - l'un des objectifs du Xème Plan de Développement, au niveau régional, est de promouvoir l'initiative privée et la création d'emplois ; dans ce contexte l'expérience de certains projets à révélé une dynamique remarquable générée par le tâcheronnat. Une telle expérience gagnerait à être généralisée aux projets futurs ; - l'adoption de l'approche participative devait être accompagnée par des mesures d'allégement des procédures de gestion et d'engagement des dépenses. Dans la mesure où il y a incompatibilité entre les mécanismes de financement budgétaire et les exigences de l'approche participative, il est préférable de recourir au secteur privé et système associatif et à des ONG, non liés aux contraintes des finances publiques et à leurs procédures de contrôle ; - renforcer l'appui technique nécessaire aux populations rurales, sous forme d'un appui-conseil pour les aspects relatifs à la production, la commercialisation et la gestion. - sécuriser et motiver le personnel des projets et éviter le plus possible le recours à des contractuels. - impliquer davantage les bailleurs de fonds dans le suivi des projets à travers de missions de supervision plus fréquentes et des évaluation à mi-parcours qui devraient être non seulement systématiques à tous les projets mais aussi faites à temps non pas à l'achèvement du projet ; - le Comité de pilotage devait prendre toute décision relative au projet. Afin de pouvoir assurer cette fonction, le Comité doit être composé de représentant de l'Administration, du Bailleur de Fonds et les autres institutions (ONG, CD....) qui interviennent dans le projet

6. SUIVI-EVALUATION

Contenu	L'activité suivi-évaluation, interne à la gestion du projet, devrait fournir des informations c rédibles et utiles permettant : a) d'apprécier, à partir de l'observation, la documentation systématique et le plan d'opérations, l'état d'avancement et d'exécution du projet ; b) d'apprécier périodiquement (une ou deux fois par an) les résultats du projet et ce, à partir de certains indicateurs vérifiables (IV) qui sont déterminés à partir des études de factibilité et d'évaluation. Ces indicateurs présentent des descriptions opérationnelles des objectifs et résultats du projet, et constituent le fondement de suivi-évaluation du projet. Pour pouvoir remplir ce rôle, les indicateurs vérifiables devraient être : - Spécifiques, en termes de quantité et de temps - Mesurables, de façon fiable et pour un coût raisonnable - Disponibles, à partir des sources existantes ou accessibles moyennant un coût supplémentaire acceptable - Accessibles rapidement, pour garantir leur utilisation par des opérateurs impliqués par le suivi du projet - Pertinents, par rapport aux objectifs du projet et reflétant les changements. L'ensemble de ces indicateurs permet de suivre et d'évaluer le niveau de réalisation des objectifs du projet, sa qualité technique et d'entreprendre éventuellement les ajustements et les orientations qui s'imposent permettant d'assurer la réussite du projet. ➢ L'évaluation, qui sera entreprise par des opérateurs externes au projet, elle a pour objet : (1) d'évaluer la pertinence, la viabilité /qualité du projet...., (2) d'évaluer l'impact du projet et sa contribution aux objectifs qui lui ont été fixés et de (3) formuler des recommandations notamment sur la réorientation du projet, sa poursuite ou son arrêt. Cette évaluation sera effectuée à différents moments de l'avancement du projet : (a) l'évaluation à mi-parcours (au milieu de l'exécution du projet), (b) l'évaluation finale (à la fin du projet) et l'évaluation ex-post (plusieurs années après l'achèvement du projet).
Intervenants	- le chef du projet - l'unité de suivi-évaluation - les autres opérateurs impliqués directement dans le projet (directions techniques du CRDA et populations) - bailleurs de fonds et bureaux d'études.
Documents à produire	- les rapports techniques et financiers conformément aux conditions contractuelles (accord de prêt) ; - les rapports indiquant l'état d'avancement du projet et le suivi-évaluation permettant d'apprécier la pertinence, l'efficacité, l'efficience et l'impact du projet.
Conditions spéciales et mesures d'accompagnement	- doter l'unité de suivi-évaluation en moyens humains et en profils adaptés et favoriser la formation thématique des cadres dans ce domaine et ce, toutes les fois que de nouveaux besoins se feront sentir ; - prévoir une assistance extérieure en la matière permettant de mettre en place, dès la première année du projet, d'un système de suivi-évaluation ; - impliquer l'ensemble des intervenants pour la mise en place du système de suivi-évaluation (cadres du projet et de celui du CRDA et population rurale....) - systématiser le suivi et l'évaluation participatifs du projet, à travers le recours à une assistance technique extérieure, en vue d'initier et mettre en place un tel système.

ANNEXE II : Analyse de quelques découpages existants

Deux grands types de découpages du pays, selon la finalité recherchée, ont été utilisés : (i) le découpage du pays par zone prioritaire « cartes des priorités régionales[1] » élaborée par le CGDR en 1982 à l'occasion de préparation du PDRI, (ii) le découpage en 17 systèmes agraires, entrepris lors de l'élaboration de l'étude du projet de gestion des ressources naturelles (PGRN).

La superposition des deux types de découpage révèle, que dans un même « système agraire » qui constitue par définition une zone homogène, plusieurs « niveaux de priorité » peuvent être observés. C'est le cas par exemple du « système agraire » de Mogods Kroumirie, où « trois niveaux de priorité » sont observés. Ceci laisse supposer que des programmes d'intervention différenciées, selon le niveau de développement atteint par chaque zone, seront conçus dans le cadre d'une même zone à système agraire homogène.

Il en est de même en combinant le découpage en « systèmes agraires » avec celui défini par le « taux de chômage » par Gouvernorat. On relève ainsi que, sur le même « système agraire » peuvent se présenter plusieurs zones de différents « niveaux de chômage », tel que c'est le cas pour le « système agraire du Tell », où quatre niveaux de chômage différents coexistent (voir annexe 2). Les projets de développement projetés dans cette zone devraient être différenciés selon l'acquitté du niveau de chômage de chaque sous-zone.

Les deux (2) grands types de découpage analysés ci-dessus (« zones prioritaires » et « systèmes agraires » posent problème en tant qu'approches de délimitation des zones d'intervention des PDAI et cela au moins pour deux raisons :

- Le découpage élaboré par le CGDR se base sur des critères prenant en considération le niveau d'équipement en infrastructure de base, l'importance de la population, l'activité (chômage) ainsi que l'infrastructure routière. Les critères portant sur le secteur agricole et les niveaux de préservation des ressources naturelles sont absents.

- Pour le découpage en systèmes agraires, il a pour objet de révéler les interactions entre un système bio-écologique représenté par le milieu naturel et un système socio-culturel ; les « systèmes agraires » ainsi identifiés, débordent les limites administratives qui constituent les seules délimitations pertinentes en terme de programmation et de prise de décision.

[1] qui a été élaborée sur la base de 16 critères. La révision dont a fait l'objet la carte régionale en 1992, a permis de ramener ce nombre de critères à 9 seulement.

LISTE DES INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT

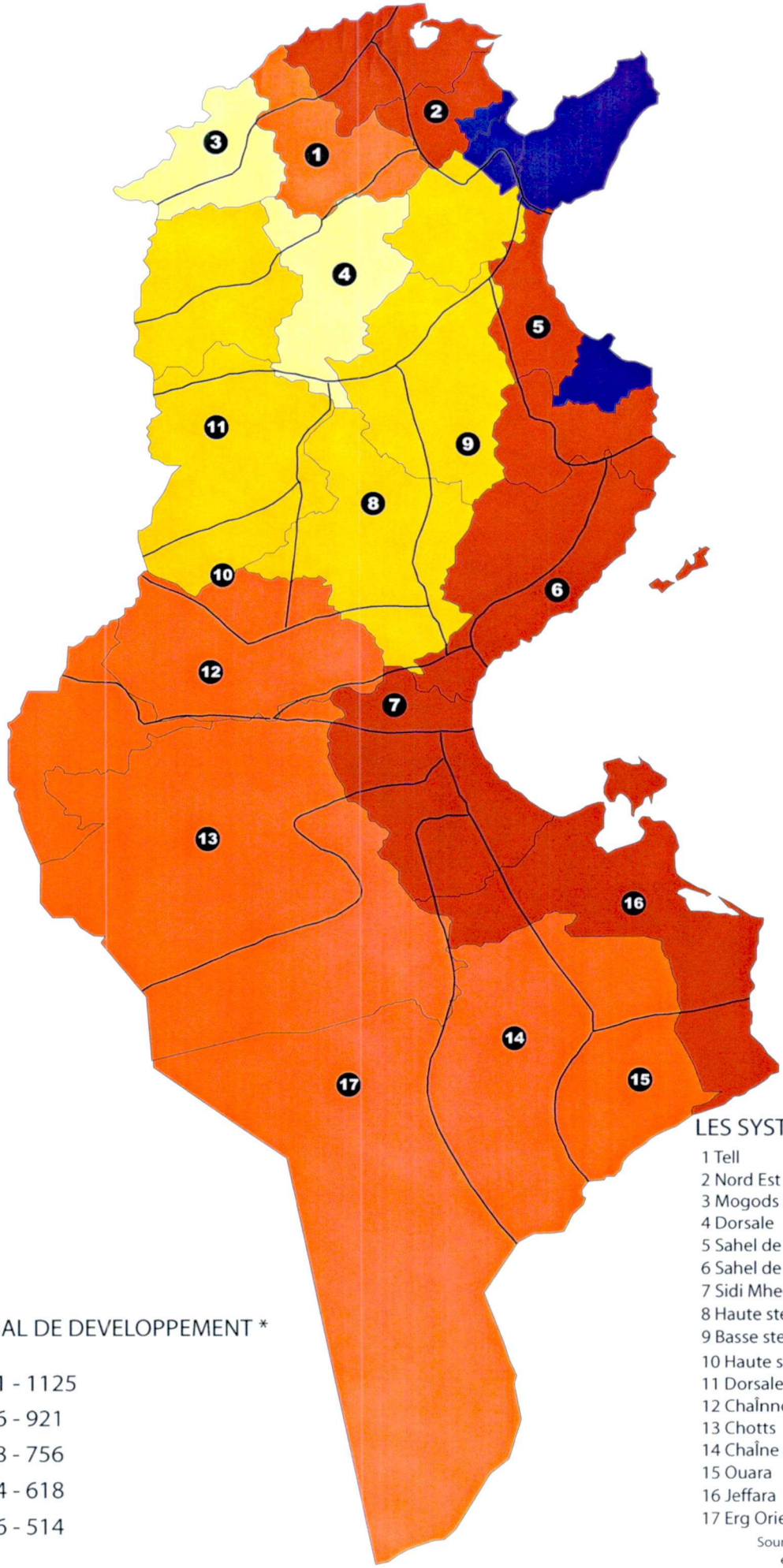
A/ L'étude menée par le CGDR en 1982 intitulée "Carte des priorités régionales" s'est basée sur les 16 variables suivantes

- % de la population rurale
- taux d'urbanisation,
- taux de chômage,
- solde migratoire,
- taux de desserte en eau,
- taux d'électrification,
- densité des pistes Km/1000 Km2,
- indice de proximité et de desserte (aéroport, port...)
- dépense par personne et par an (DPA),
- % population défavorisée,
- taux d'analphabétisme,
- nombre de lits/100 000 habitants,
- taux de mortalité,
- % des gourbis,
- % de superficie agricole
- % de la superficie irriguée.

Une seconde étude a été menée en 1992, intitulée "Etude sur les indicateurs de priorités régionales" et a utilisé 9 variables seulement

% population rurale	Taux de famille nécessiteuse
Taux de chômage	Dépense par personne et par an (DPA)
Taux de desserte eau potable	% des kms pistes aménagées
Taux d'électrification	Taux de mortalité
Taux d'analphabétisme	

SYSTEME AGRAIRE ET NIVEAU DE DEVELOPPEMENT EN TUNISIE



LES SYSTEMES AGRAIRES

1 Tell
2 Nord Est
3 Mogods Kroumirie
4 Dorsale
5 Sahel de Sousse
6 Sahel de Sfax
7 Sidi Mheddeb
8 Haute steppe agricole
9 Basse steppe
10 Haute steppe Alfatière
11 Dorsale occidentale
12 Chaînnons Atlas
13 Chotts
14 Chaîne des Matmata et du Dahar
15 Ouara
16 Jeffara
17 Erg Oriental

SCORE GLOBAL DE DEVELOPPEMENT *

921 - 1125
756 - 921
618 - 756
514 - 618
486 - 514

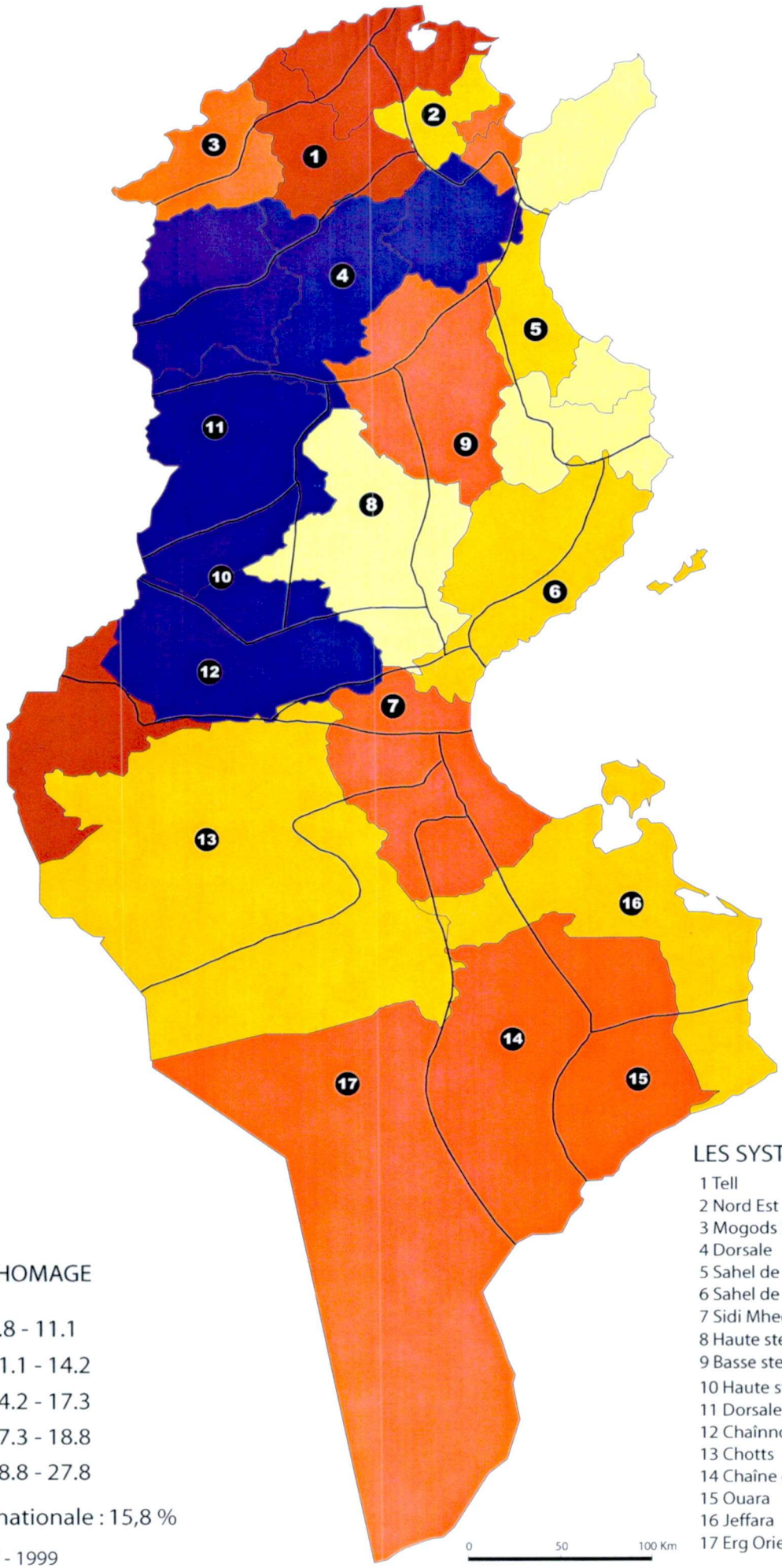
* Taux : Elect., SONEDE, Pop. Rur., Mortalité, Chômage, Analph., DPA, Fam. nécessit., Pistes aménag.

Source : Carte des priorités regionales élaborée par le CGDR en 1992

0 50 100 Km

ELABORATION IDEACONSULT - 03

SYSTEME AGRAIRE ET TAUX DE CHOMAGE EN TUNISIE : 1999



LES SYSTEMES AGRAIRES

1 Tell
2 Nord Est
3 Mogods Kroumirie
4 Dorsale
5 Sahel de Sousse
6 Sahel de Sfax
7 Sidi Mheddeb
8 Haute steppe agricole
9 Basse steppe
10 Haute steppe Alfatière
11 Dorsale occidentale
12 Chaînnons Atlas
13 Chotts
14 Chaîne des Matmata et du Dahar
15 Ouara
16 Jeffara
17 Erg Oriental

TAUX DE CHOMAGE

- 8.8 - 11.1
- 11.1 - 14.2
- 14.2 - 17.3
- 17.3 - 18.8
- 18.8 - 27.8

Moyenne nationale : 15,8 %

Source : INS - 1999

ELABORATION IDEACONSULT - 03